

UNIVERSITÉ DE PARIS-VII
FACULTÉ DE MÉDECINE LARIBOISIÈRE - SAINT-LOUIS

ANNÉE 1972

THÈSE

N°

38

POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE
(Doctorat d'Université)

PAR
Gaston, Georges BEHLE
Né le 15 Avril 1924 à Dibombari (Cameroun)

Présentée et soutenue publiquement le

L'UTILISATION A GRANDE ÉCHELLE DES INSECTICIDES
EN VUE DE L'ÉRADICATION DU PALUDISME
ET DE LA TRYPANOSOMIASSE EN AFRIQUE NOIRE
(L'EXPÉRIENCE CAMEROUNAISE)

Président : Monsieur Etienne FOURNIER (Professeur)

DACTYLO - SORBONNE

8, Rue Casimir-Delavigne
PARIS-VI*

1972

UNIVERSITÉ DE PARIS-VII
FACULTÉ DE MÉDECINE LARIBOISIÈRE - SAINT-LOUIS

ANNÉE 1972

N°

THÈSE

POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE
(Doctorat d'Université)

PAR

Gaston, Georges BEHLE

Né le 15 Avril 1924 à Dibombari (Cameroun)

Présentée et soutenue publiquement le

L'UTILISATION A GRANDE ÉCHELLE DES INSECTICIDES
EN VUE DE L'ÉRADICATION DU PALUDISME
ET DE LA TRYPANOSOMIASE EN AFRIQUE NOIRE
(L'EXPÉRIENCE CAMEROUNAISE)

Président : Monsieur Etienne FOURNIER (Professeur)

DACTYLO - SORBONNE

8, Rue Casimir-Delavigne
PARIS-VI*
1972



A MON PAYS,

LE CAMEROUN.

A MA FEMME,

En témoignage de mes sentiments indéfectibles et de ma gratitude pour son courage et son abnégation.

A MES ENFANTS,

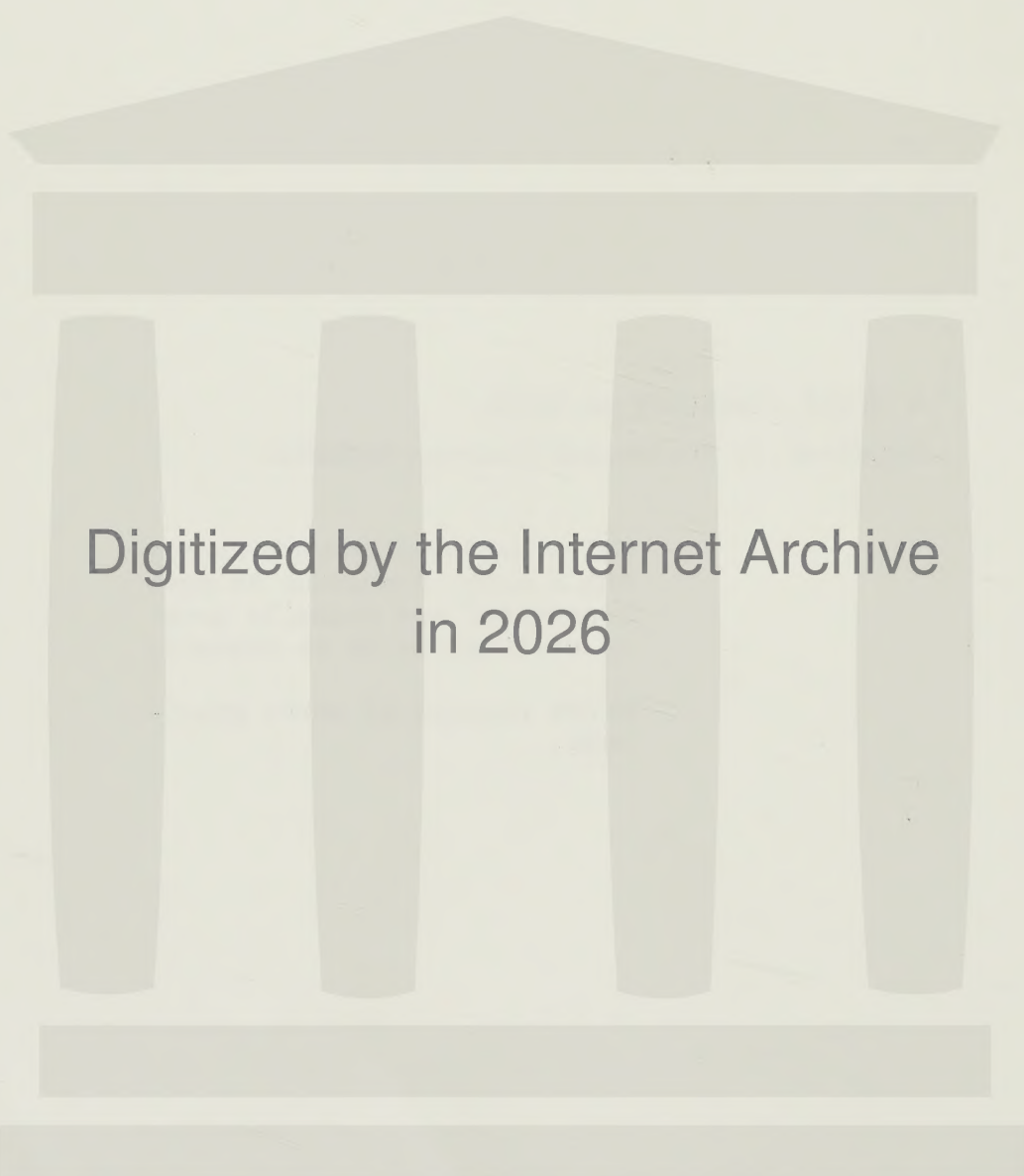
Mon affection et mon espoir.

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur Etienne FOURNIER

Qui a particulièrement contribué à notre formation et nous a prodigué ses conseils pour la réalisation de ce travail,

Notre respect et notre gratitude.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547102_0012

A Monsieur le Professeur Michel GAULTIER

Ma reconnaissance et mon
attachement.

A Monsieur le Professeur GORCEIX

Pour son aide efficace

A Monsieur le Docteur GILLON

Pour sa grande compréhension.

A Monsieur le Docteur Th. BARLA

Notre vieil ami qui nous a
aimablement fourni une importante
documentation.

L'UTILISATION A GRANDE ECHELLE DES INSECTICIDES
EN VUE DE L'ERADICATION DU PALUDISME ET DE LA
TRYPANOSOMIASE EN AFRIQUE NOIRE
(L'EXPERIENCE CAMEROUNAISE)

- :-

INTRODUCTION

- : -

Le paludisme et la trypanosomiase sont deux grandes plaies du continent africain qui font perdre chaque année aux Etats d'Afrique Noire quelques millions de populations actives et d'enfants de tous âges, assénant ainsi un coup terrible à la démographie et à des économies encore très fragiles. En plus des problèmes essentiellement médicaux ou sociaux que pose l'existence de ces fléaux, d'autres considérations surgissent, et non des moindres, qui appellent l'examen attentif des responsables.

L'Afrique Noire a besoin de l'aide extérieure dans tous les domaines et, s'agissant de cette aide, on pense plus naturellement à l'apport direct des capitaux, à l'assistance technique et culturelle que l'on négocie sans difficulté, de gouvernement à gouvernement. Une certaine forme d'aide reste cependant fort peu exploitée, malgré l'important effort d'équipement entrepris ces dernières années ; nous voulons parler du tourisme international dont le développement, source d'importants revenus, ne peut s'accomoder de l'existence dans nos pays de maladies pestilentiennes qui détournent d'Afrique un grand nombre de touristes, comme les remous politiques font fuir les capitaux. Car beaucoup d'Européens et d'Américains hésitent à se rendre en Afrique,

tout simplement pour éviter d'aller contracter là-bas la jaunisse (entendez paludisme), ou la maladie du sommeil, ces affections tropicales mal connues du grand public ou oubliées par la majorité des praticiens des pays tempérés.

L'exposé qui suit rend compte de l'ampleur de la lutte contre ces deux maladies et nous suggérons une solution globale : l'éradication que l'on ne saurait escompter sans l'utilisation à grande échelle des insecticides.

Nous pensons qu'il n'est pas superflu de relancer ce thème en tant que méthode d'assainissement optimal susceptible de faire prévaloir la confiance et de promouvoir l'Afrique Noire au rang des continents à grande sécurité sanitaire..

PALUDISME

-:-

La grande diffusion du paludisme confère à son étude un intérêt exceptionnel. Le paludisme sévit sur tous les continents, mais principalement dans les zones tropicales et subtropicales. Il atteint plus de 1.250 millions d'êtres humains. Or, 283 millions étaient protégés en 1958 et plus de 650 millions en 1961-1962.

L'éradication du paludisme est ainsi entrée dans sa phase décisive et les publications de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) font état de résultats de plus en plus remarquables obtenus dans ce domaine grâce aux insecticides modernes et aux méthodes de destruction des repaires d'insectes.

L'hématozoaire est transmis par l'anophèle, le réservoir de virus étant le sujet infesté. Trois variétés d'hématozoaires peuvent être distinguées :

- le plasmodium Vivax, responsable de la fièvre tierce bénigne ;
- le plasmodium malariae, responsable de la fièvre quarte ;
- le plasmodium falciparum responsable de la plupart des formes malignes, mais entraînant le plus souvent une tierce très banale.

RAPPEL PARASITOLOGIQUE.

Le cycle vital du plasmodium :

Plus de 50 ans se sont écoulés depuis que l'on a prouvé le mode de transmission du paludisme et que l'on a démontré l'existence d'une phase asexuée chez l'homme et d'une phase sexuée chez le moustique. Dès 1898, il a été possible de déterminer toutes les étapes de cette dernière ; par contre, pendant de nombreuses années, la question suivante, relative à la phase asexuée, est restée sans réponse : que devient le parasite pendant la période comprise entre l'introduction des sporozoïtes dans l'organisme humain et les premiers signes objectifs de la présence des formes asexuées dans la circulation périphérique ?

En 1902, SCHAUDINN s'était trompé en signalant avoir observé la pénétration d'un sporozoïte dans un globule rouge. De 1943 à 1945, FAIRLEY et ses collaborateurs, en Australie, démontrent qu'après l'infection par piqûre de moustique, les sporozoïtes circulent dans le sang pendant environ une demi-heure, puis disparaissent. Nombre d'entre eux sont arrêtés dans le foie. A ce stade, ces formes pré-érythrocytaires sont appelées schizontes tissulaires. Les schizontes tissulaires augmentent de volume et se divisent pour donner des milliers de Mérozoïtes, libérés dans les tissus environnants. Beaucoup de ces mérozoïtes se fixent sur les globules rouges des vaisseaux sinusoides du foie. Certains se réfugient dans d'autres cellules hépatiques où ils demeurent à l'état latent. Sauf pour le plasmodium falciparum, c'est à ces dernières formes que l'on attribue les rechutes tardives du

paludisme.

Les jeunes mérozoïtes qui arrivent dans le torrent circulatoire sont alors appelés Trophozoïtes. On pense généralement que le parasite pénètre dans le globule rouge ; mais certains observateurs déclarent qu'il reste fixé à sa face externe. Les trophozoïtes augmentent de volume et deviennent des schizontes jeunes, puis adultes. Ceux-ci se rompent en fin de compte, libérant des mérozoïtes qui envahissent d'autres hématies et le processus de la reproduction asexuée recommence.

Mais certains mérozoïtes apparaissent qui présentent une différenciation sexuelle en gamétocytes mâles et femelles. Qu'un moustique vienne piquer l'hôte à ce moment, il prélève des formes sexuées dont la conjugaison s'opère dans l'estomac de l'insecte pour donner naissance à un zygote. Celui-ci s'allonge pour devenir ookinète ou vermicule qui perfore les parois gastriques et vient s'accoler à la face externe de l'estomac ; il porte alors le nom d'oocyste. Le kyste grossit et se divise en quelques milliers de corps effilés dénommés sporozoïtes. Lors de la rupture du kyste, les sporozoïtes mis en liberté émigrent vers les glandes salivaires d'où ils sont injectés dans l'organisme d'un nouvel hôte quand le moustique prend son prochain repas de sang.

En résumé, une phase pré-érythrocytaire est suivie d'une phase érythrocytaire dans un cycle asexué. Puis vient un cycle sexué ou sporogonique qui débute chez l'homme (gamétocytes), se poursuit chez l'anophèle et aboutit à la formation de sporozoïtes qui seront inoculés à un nouvel hôte humain.

CLINIQUE.

Les premières manifestations de l'infection paludéenne apparaissent 5 à 20 jours après l'infestation. Elles constituent "le paludisme de primo-invasion". La symptomatologie est celle d'un embarras gastrique fébrile (douleurs épigastriques, vomissements, fièvre à 38° ou à 39° qui cèdent en quelques jours). Les symptômes sont parfois plus graves : prostration, diarrhée, fièvre élevée, défaillance cardiaque. La primo-invasion peut être au contraire latente, si bien que l'affection semble débiter par les accès palustres.

Accès palustres.

Ils surviennent plus ou moins longtemps après les manifestations de primo-invasion.

1. Les accès intermittents.

Après quelques prodromes (fatigue, céphalées, herpès) se succèdent trois phases classiques : frisson, chaleur générale, sueurs. L'examen découvre une grosse rate. Les accès surviennent par série de 8 à 12 et se répètent tous les deux jours (tierce bénigne) ou tous les trois jours (fièvre quarte). Mais la périodicité est parfois moins nette.

Les manifestations viscérales du paludisme se réduisent à l'anémie par hémolyse et à une splénomégalie discrète.

2. Les accès rémittents (plasmodium falciparum).

Les accès sont pratiquement soudés ; il n'y a pas de rémission thermique nette. On observe d'autre part torpeur, prostration, état confusionnel, douleurs diffuses, gêne respiratoire, parfois vomissements. L'évolution est grave et la mort possible si le traitement n'est pas rapide.

3. Les accès pernicioeux (plasmodium falciparum).

Ils sont primitifs ou secondaires au cours d'une tierce maligne méconnue. L'atteinte encéphalique est au premier plan (hyperthermie brutale et coma). Le collapsus apparaît rapidement ainsi que l'élévation très importante de l'urée sanguine.

4. La bilieuse hémoglobinurique.

Elle ne constitue pas en réalité un aspect clinique du paludisme aigu. Certes, la bilieuse hémoglobinurique survient chez d'anciens paludéens à *P. falciparum*, mais le paludisme n'est plus en évolution lorsque l'accident hémolytique survient. La quinine et également le froid, la fatigue, le surmenage constituent les facteurs déclenchants.

*

DIAGNOSTIC.

Une fièvre par accès intermittents, accompagnée d'une splénomégalie et d'une anémie plus ou moins marquée, la notion de séjour en zone d'endémie doivent faire évoquer le paludisme.

Le diagnostic nécessite un microscope et un peu de matériel d'hématologie, car il repose essentiellement sur la mise en évidence du plasmodium dans le sang au début des accès fébriles (étalement et "goutte épaisse").

Les diverses variétés d'hématozoaires seront identifiées en fonction de leur morphologie et de leur pigmentation.

La réaction de Henry, quand elle est positive (labilité plasmatique), la chute du taux d'albumine sérique et du cholestérol, témoignent d'une atteinte biologique hépatique réversible.

*

TRAITEMENT.

A. LES MEDICAMENTS.

L'orientation actuelle des recherches relatives aux médicaments antipaludiques fait intervenir à la fois la chimie et la biologie. En règle générale, les nouveaux médicaments sont des produits de synthèse obtenus en modifiant la structure chimique des substances douées d'une activité antipaludique.

1. Le noyau Benzène sert de point de départ. C'est un cycle fermé comprenant six atomes de carbone à chacun desquels est fixé un atome d'hydrogène substituable. Certains composés de l'arsenic tels que le stovarsol et le salvarsan, efficaces contre plasmodium vivax, sont des dérivés du benzène.

2. Le noyau Pyridine est obtenu par substi-

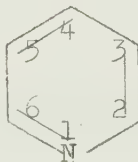
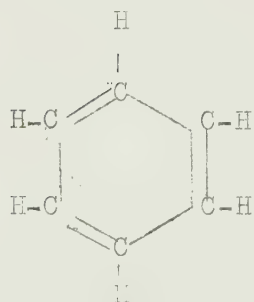
tution d'un atome d'azote à l'un des groupes CH du noyau benzène.

3. Le noyau Pyrimidine ressemble à la Pyridine ; mais il renferme deux atomes d'azote séparés par un groupe CH. La pyriméthamine est une pyrimidine substituée.

4. Le noyau quinoléine peut être représenté par la réunion d'un noyau benzène et d'un noyau pyridine. Il a une très grande importance ; il est à la base des principaux alcaloïdes du quinquina et des amino-4 et amino-8 quinoléines : quinine, pamaquine, pentaquine, isopentaquine, primaquine.

5. Le noyau acridine comprend deux noyaux benzène fixés de part et d'autre d'un noyau pyridine. Il est à la base de la Mépacrine dont la suppression d'un noyau donne la Chloroquine ou Nivaquine. L'Amodiaquine (Flavoquine) est une modification de la Chloroquine.

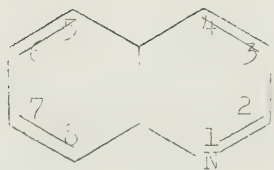
Formules développées :



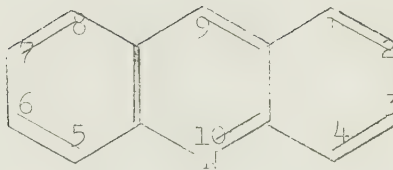
Noyau Pyridine



Noyau Pyrimidine



Noyau quinoléine



Noyau acridine

ACTION DES MEDICAMENTS AUX DIFFERENTS STADES DU
CYCLE VITAL.

Théoriquement, un médicament peut agir :

- a) contre les sporozoïtes ;
- b) contre les formes tissulaires pré-érythrocytaires ;
- c) contre les parasites asexués au cours de leur phase érythrocytaire ;
- d) contre les parasites sexués au cours de leur phase érythrocytaire ;
- e) contre la phase exo-érythrocytaire tardive ou phase tissulaire secondaire ;
- f) contre les formes sporogoniques de la phase

qui a lieu à l'intérieur du moustique.

Les alcaloïdes du quinquina, les amino-acridines, les amino-4 quinoléines, les biguanides et les diamino-pyrimidines exercent une action destructrice sur les formes érythrocytaires asexuées de toutes les espèces de parasites responsables du paludisme humain.

Les amino-8 quinoléines n'influent que lentement sur les formes érythrocytaires asexuées, mais sont extrêmement actives contre les gamétocytes de toutes les espèces. Ces produits sont également efficaces contre les formes exo-érythrocytaires secondaires de *P. vivax*. Ils ont un effet inhibiteur sur les formes pré-érythrocytaires tant de *P. falciporum* que de *P. vivax*, mais les doses requises à cette fin risquent d'intoxiquer le malade.

Les biguanides et les diamino-pyrimidines sont les seuls médicaments utilisables en toute sécurité contre les formes pré-érythrocytaires, mais ne sont pleinement efficaces que contre *P. falciporum*, à l'exception des formes sexuées de ce plasmode. D'autre part, ces deux produits empêchent le développement dans le moustique des formes sexuées de *P. falciparum*.

On peut donc classer les médicaments antipaludiques en cinq groupes d'après le stade du cycle vital sur lequel ils sont efficaces :

1. Schizontocides (étio-prophylactiques) :

Actifs sur les formes tissulaires primaires :
Proguanil,
Pyriméthamine.

2. Schizontocides sanguins (clino-prophylactiques) :

Actifs sur les formes érythrocytaires asexuées :

Chloroquine - Mépacrine - Quinine.

Le proguanil et la pyriméthamine sont également efficaces, mais leur action est lente.

3. Schizontocides (anti-rechute) :

Actifs sur les formes exo-erythrocytaires tardives ou formes tissulaires secondaires :

Pamaquine)
Primaquine) amino-8 quinoléines

4. Gamétocides :

- Gamétocides complets : Pamaquine et autres amino-8 quinoléines.

- Gamétocides partiels : Quinine - Mépacrine
Chloroquine agissent uniquement sur les gamétocytes de *P. vivax* et de *P. malariae*.

5. Sporontocides :

Actifs sur les formes sporogoniques dans le moustique :

Proguanil
Pyriméthamine.

Sur la base de ces données, les schémas thérapeutiques pour le traitement du paludisme doivent comporter 2 à 4 médicaments pour être vraiment efficaces, soit un à deux médicaments pendant la phase clinique et un à deux autres

pour la cure radicale proprement dite. Voici quelques exemples :

a) Phase clinique :

On peut prescrire :

- la chloroquine seule ou
- la pamaquine seule ou
- la chloroquine associée à la pamaquine ou à la quinine.

b) Cure radicale :

- Association Pyriméthamine - Primaquine
- Association Proguanil - Primaquine.
- Proguanil seul.

La cure radicale se fait à la suite du traitement de la phase clinique.

B. CONDUITE A TENIR.

1. Traitement de l'accès palustre.

On s'efforce de tuer les schizontes par les sels de quinine à la dose de 1 à 2 g par jour pendant 8 à 15 jours en prises fractionnées de 0,25 g.

On leur préfère habituellement les antipaludéens de synthèse - par exemple la Chloroquine (Nivaquine), à posologie dégressive de 0,60 g. le premier jour, 0,50 g le deuxième jour, puis 0,30 g les 3e, 4e et 5e jours.

2. Traitement préventif des rechutes.

Plasmodium falciparum ne fait pratiquement

pas de rechute tardive. Ses rechutes sont précoces et s'expliquent par une reprise de la schizogonie, le parasite globulaire ayant échappé au traitement. Il suffit donc de prolonger de 3 à 4 semaines l'administration orale de la Nivaquine. On peut aussi prescrire de la Prémaline N pendant un mois.

Dans l'infestation à *P. vivax* ou à *P. malariae*, les rechutes sont dues aux formes exoérythrocytaires qu'il faut supprimer en utilisant les médicaments dits gamétocides :

Prémaline N administrée pendant 4 à 5 mois.

On peut aussi associer la Chloroquine (Novaquine) : 0,30 g par semaine pendant 8 semaines consécutives et la Primaquine à la dose de 0,045 g par semaine.

3. Traitement des formes graves et de l'accès pernicieux.

Il s'agit d'une urgence médicale :

a) Action anti-parasitaire :

- Quinine en perfusion lente (4 à 5 heures) de 0,50 g à 1 g dans 500 ml de sérum glucosé isotonique.

- Nivaquine : 0,30 g par jour par voie intramusculaire ; les nourrissons ne supportent pas la nivaquine injectable.

b) Action antichoc :

- Réhydratation et maintien de l'équilibre électrolytique.

- Analeptiques et Corticothérapie.
- Chlorpromazine en l'absence de collapsus cardio-vasculaire.

4. Chimio-prophylaxie individuelle.

Nivaquine : 0,10 g par jour ou 0,30 g une fois par semaine pendant la durée du risque d'impaludation et les trois semaines suivantes.

N.B. Certains anti-paludéens de synthèse provoquent un ictère hémolytique chez certains groupes humains.

*

LES VECTEURS - BIOLOGIE ET COMPORTEMENT.

Les espèces d'anophèles sont nombreuses et nous ne signalerons que celles dont le rôle vecteur a été mis en évidence et que l'on trouve généralement en Afrique tropicale. Ces espèces ont été signalées dans l'ensemble du territoire camerounais, en zone forestière et dans la savane.

Anophèle gambiae. - Ses gîtes larvaires exigeant un bon ensoleillement sont localisés dans les lieux déboisés, le plus souvent à proximité des agglomérations humaines. Ils sont dus à l'activité de l'homme (flaques d'eau des routes et des pistes). Les larves ne sont en eau qu'en saison des pluies et l'eau des gîtes doit être fréquemment renouvelée, ce qui n'a lieu qu'en cas de précipitations nombreuses. Dans les eaux stagnantes, riches en matières organiques, les larves d'A. gambiae sont rapide-

ment remplacées par celles de *Culex. A. gambiae* a été également rencontré dans les flaques d'eau au creux des rochers en saison sèche.

Les imagos sont très anthropophiles et piquent généralement à l'intérieur des maisons. Les femelles se reposent sur les parois un temps suffisant pour avoir un contact efficace avec les insecticides. On peut même dire que *A. gambiae* est un insecte domestique. Il n'a pénétré dans la forêt que dans la mesure où des destructions ont permis l'éclaircissement nécessaire à ses gîtes larvaires. Au Cameroun, il constitue le vecteur n° 1 par l'importance des populations qu'il atteint.

Anophèle funestus n'est pas non plus un moustique forestier. Il n'a pénétré que dans les régions fortement dégradées par l'homme et surtout les grandes agglomérations. Ses gîtes larvaires, grands marécages, bords des étangs et des cours d'eau dormants se rencontrent beaucoup plus en savane qu'en zone forestière. Les imagos sont anthropophiles et entophiles. Mais *A. funestus* est un vecteur secondaire.

Anophèle moucheti a surtout des gîtes naturels (bords herbeux des cours d'eau). Il se trouve aussi bien dans les milieux inhabités que près des villages. Le rythme annuel de cette espèce est lié au niveau des cours d'eau qui permet l'établissement des gîtes. Les imagos se rencontrent dans les habitations proches des cours d'eau et se montrent anthropophiles, entophages et entophiles. Mais cet anophèle peut vivre en dehors de tout contact humain, se nourrissant sur la faune sauvage. *A. moucheti* est donc un insecte de la forêt et il est le véritable vecteur naturel du paludisme dans la

forêt du Sud-Cameroun.

Anophèle nili est très répandu en Afrique tropicale, aussi bien en forêt qu'en savane. Ses larves se rencontrent dans presque tous les cours d'eau. Mais les imagos ne sont présents que dans un petit nombre de localités où ils se montrent plus ou moins anthropophiles et entophiles.

D'autres espèces de moustiques (une dizaine environ) sont moins importantes dans la transmission du paludisme et on ne peut en tenir compte dans les campagnes de masse.

*

TRANSMISSION DU PALUDISME.

Les vecteurs principaux et secondaires sont nettement entophages et entophiles. Leur infestation et la contamination humaine se font dans la très grande majorité des cas à l'intérieur des maisons. Ensuite, les anophèles gorgés se reposent sur les murs et sous les toits.

D'une façon générale, les moeurs des hommes qui passent toute la nuit à l'intérieur des maisons et la biologie des anophèles concourent à créer l'ensemble de circonstances le plus favorable à l'efficacité des aspersions domiciliaires d'insecticides. Mais les populations se font également piquer près des gîtes, le long des rivières (pêcheurs) ou ailleurs.

*

AVANTAGES ECONOMIQUES DE LA LUTTE CONTRE LE
PALUDISME.

D'après WINSLOW, la position des économistes vis-à-vis du paludisme était très nette en 1952. De grandes précisions étaient fournies ; par exemple, le paludisme faisait perdre à l'Inde environ 20 millions de livres par an (SINTON). Le Docteur R.M. MORRIS, secrétaire à la Santé de la Rhodésie du Sud, signale que dans son pays le paludisme fait perdre 5 à 10 % du total de la main d'oeuvre disponible, la fréquence de cette maladie étant particulièrement notable dans la période des travaux agricoles. Le Docteur R.C. PADERA, secrétaire à la Santé des Philippines, signale que sur une population totale de 20 millions d'habitants, le paludisme faisait 2 millions de victimes, avec 10.000 décès annuels. Ce fléau a provoqué des pertes économiques dues aux décès et à l'incapacité de travail, évaluées à 660 millions de dollars au total par an, soit 33 dollars par habitant, à raison de 2.000 dollars par décès et 1,5 dollar par jour pour incapacité de travail.

En Amérique du Sud :

Anophèle gambiae africain amené au Brésil en 1930 par bateau se répandit sur 30.000 km² de ce territoire et, en 1939, 140.000 personnes furent traitées pour paludisme. Le moustique a été détruit entièrement en deux ans par le gouvernement brésilien avec la collaboration de la Rockefeller Foundation.

Le paludisme a été éliminé du Chili depuis 1945. En Bolivie, l'emploi du D.D.T. dans cinq régions permit, en deux ans, au prix de 0,70 dollar par habitant, de réduire le taux d'infection de 73 %, l'indice parasitaire de 90 % ; or, dans l'ensemble de la Bolivie, près de 12 % des frais de maladie étaient dus au paludisme. Les indices parasitaires (indices cliniques et indices hématologiques) ont été réduits de 80 et 40 % à moins de 5 %.

Au Pérou, la pulvérisation de D.D.T. a ramené les indices parasitaires à moins de 2 % de leur taux antérieur. Au Vénézuéla, la fréquence de la maladie est passée de 22 % à moins de 1 %.

En Amérique du Nord :

La lutte anti-paludéenne avait été entreprise avec des moyens très importants et CARTE la mentionne comme un succès économique remarquable. Depuis l'apparition des anti-paludéens de synthèse et des insecticides, les U.S.A. ont vu le nombre de cas de paludisme passer de 130.000 avec 4.000 décès par an à 4.000 cas.

En Europe :

Les résultats sont identiques dans la région de la Méditerranée où sévissait encore, il y a peu d'années, un paludisme très grave. La Grèce, aidée de l'UNRRA en 1946, d'une collaboration de l'O.M.S. et d'une mission d'administration de coopération économique, a fait passer, de 1943 à 1952, le nombre de cas de

paludisme de 2 millions à 50.000. En Italie, avant 1933, les statistiques signalaient de 2.000 à 20.000 décès par paludisme avec des taux allant de 5 à 71 %. Il en était de même en Sardaigne, région des plus insalubres. La Rockefeller Foundation abaissa le taux de mortalité à 0 en 1949 et aucun cas de paludisme primaire n'a été découvert à cette époque.

En Asie :

Ceylan a fait l'objet pour la première fois en 1947 d'une pulvérisation de D.D.T. sur tout le territoire national. Le taux de mortalité global s'est abaissé de 10 % entre 1947 et 1950 et cette nette amélioration a été attribuée au fait de la disparition du paludisme. Il en est de même en Inde. En Thaïlande, VEJAKAR signale que, dans une zone où collaboraient les autorités nationales et le F.E.S.E., la fréquence du paludisme est passée de 50 pour 1.000 à 7 pour 1.000.

En Afrique :

En 1942, une épidémie de paludisme très sérieuse en Egypte, dans la vallée du Nil, a fait 135.000 décès. Les pertes économiques ont été très sévères ; une plantation a signalé une perte de 600.000 dollars ; la moitié de la récolte de blé, 1/3 de celle de canne à sucre furent abandonnées faute de main d'oeuvre. En Février 1945, l'anophèle dangereux avait pratiquement disparu d'Egypte et le danger de propagation semblait éliminé.

Les résultats obtenus dans l'Ile Maurice

contre anophèle funestus et Aegypti ont été remarquables. Le taux de mortalité générale a été réduit de moitié. Toujours en 1952, en Côte de l'Or, Gambie, Nigéria, Ouganda, la fréquence du paludisme était extraordinairement élevée, à tel point que dans certaines zones appelées hyper-endémiques, certaines populations entièrement infestées ont été considérées comme relativement immunisées contre le paludisme, notion qui a été très combattue ailleurs.

Au Transval et au Natal, les insecticides à effets rémanents ont pratiquement purgé le pays du paludisme. Il en est de même en Rhodésie du Nord. En Rhodésie du Sud, BALFOUR signale qu'une population entière a vu passer le taux de mortalité par paludisme chez les ouvriers des plantations d'hévéas de 232 pour 1.000 habitants en 1911 à 3 pour 1.000 en 1923. Malheureusement, à cette époque, les moyens de lutte étaient obligatoirement limités en raison du coût des produits pharmaceutiques, à quelques plantations.

Mais des paludologues de certaines régions tel PAYET à Dakar, ne partagent pas cet optimisme. Il insiste sur la gravité actuelle de l'hyperendémie palustre africaine et voit plusieurs raisons d'une recrudescence alarmante : "D'abord un relâchement dans les mesures de prophylaxie collective ; la désorganisation des services de santé régionaux de l'époque coloniale ; un relâchement dans les mesures de prophylaxie individuelle né d'une confiance de plus en plus grande et d'ailleurs relativement fondée, sur l'efficacité des mesures d'assainissement des territoires ..."

"Les désillusions auxquelles ont abouti précisément ces mêmes efforts d'assainissement du terrain et de lutte contre les anophèles. Désillusions tenant au prix de revient extrêmement élevé de toutes les ambitieuses et vaines tentatives d'éradication du paludisme sur le continent africain et l'apparition de moustiques parfaitement résistants à des insecticides de maniement de plus en plus délicat pour ne pas dire périlleux."

Ces arguments n'enlèvent rien au fait que des résultats très encourageants ont été enregistrés partout ailleurs.

La seule solution actuelle est l'éradication, même si elle est coûteuse et pour le moment assez illusoire dans certaines régions dont le climat et le sol ne sont pas accessibles aux méthodes modernes.

*

AVANTAGES SOCIAUX DE LA LUTTE CONTRE LE PALUDISME.

Nous avons signalé, à propos de l'épidémie égyptienne de 1942, le fait que, dans une seule plantation, l'épidémie avait coûté 600.000 dollars, la perte de la moitié de la récolte de blé et un tiers de celle de canne à sucre, l'absentéisme étant devenu énorme. Cette perte en capital-travail est la même dans tous les pays atteints de cette parasitose et c'est ainsi qu'en Grèce, en 1942, la guérison de près de 2 millions de paludéens a permis de récupérer 30 à 60 millions de journées de travail par an. WINSLOW signale que le

résultat est le même que si la Grèce avait disposé de 100.000 à 200.000 ouvriers supplémentaires, sans avoir d'effort économique supplémentaire à fournir.

Le travail de MAC DONALD sur le paludisme africain montrait que, dans un certain groupe de travailleurs, on observait 22 à 183 attaques ou rechutes annuelles pour 100 personnes employées, chaque accès obligeant le patient à s'arrêter 3 ou 4 jours. De même au Transval et au Natal, le nombre d'heures ou de journées de travail disponibles s'est relevé de 30 %.

En plus de l'amélioration quantitative sur les horaires de travail, une amélioration évidente est à signaler sur l'état de santé des sujets. Le simple fait d'un traitement antipaludéen par la quinine dans les Etats malais avait permis d'observer (BALFOUR) que la production de caoutchouc par ouvrier passait de 45 kilos à 750 K. Dans le même temps, cette population était capable de travail supplémentaire (construction de maison, entretien de jardins, de petit bétail). Sur une population de 870 coolies en 1911, les enfants n'existaient pratiquement plus, en raison d'une mortalité néonatale de près de 100 %, imputable au paludisme.

En 1923, sur 450 coolies, il y avait 220 vieillards et enfants en bonne santé. Cette expérience est restreinte, mais elle peut s'étendre maintenant à l'ensemble du monde.

COUT DE L'ERADICATION DU PALUDISME.

Des chiffres variés ont été proposés à cet effet. Il convient de séparer le traitement par la quinine ou par les antipaludéens de synthèse, relativement onéreux, et qui, par ailleurs, ne supprime pas le paludisme, des méthodes de prévention collective par insecticides. Du premier chiffre, on retiendra qu'avant la deuxième guerre mondiale, les Grecs, consommant un cinquième de la production mondiale de quinine, dépensaient 3 millions de dollars par an ; par comparaison, le prix du D.D.T. des campagnes de pulvérisation s'est élevé à 300.000 dollars par an et, en 1948, à 0,28 dollar par habitant. En Asie, le traitement de Ceylan revient à 0,40 dollar par personne. Au Pakistan, le chiffre de 0,5 roupie par habitant était signalé pour la lutte contre le paludisme.

En Afrique, à l'Ile Maurice, la dépense a été de 1,96 roupie/habitant (1 dollar = 4,76 roupies). Donc, les chiffres signalés sont très favorables à cette action sanitaire, car les campagnes antipaludéennes les plus chères sont encore habituellement très inférieures à la dépense nécessitée en une année pour le traitement des malades. Lors d'une conférence récente sur l'éradication du paludisme, l'O. M.S. a signalé qu'en 1955 cette maladie frappait encore 200 millions de personnes et causait 2 millions de décès, que le prix de revient moyen par personne protégée, évalué en dollars U.S.A. était :

Afrique	0,41
Amérique	0,455
Asie du Sud-Est	0,20
Méditerranée orientale	0,20
Pacifique occidental	0,175

Le coût de l'éradication serait de 10 % en plus. Ce chiffre nous permet d'atteindre une notion fondamentale en matière de médecine rurale, l'élévation notoire du coût dans les pays à faible densité humaine ; la variation entre 0,11 et 0,455 est significative puisqu'elle différencie les pays les plus peuplés des plus dispersés, obligeant à un traitement très général, le plus souvent pulvérisation par avion sur des territoires étendus et sans population.

Nous avons vu aussi l'échec, du moins temporaire, dans les régions tropicales, très humides, boisées, à fortes précipitations (Amazonie, Afrique centrale).

*

CONSEQUENCES SUR LES MILIEUX RURAUX.

Si l'effet sur la santé nationale est évident, indiscutable et souhaitable, il convient d'être prudent sur les résultats économiques mis en avant par beaucoup d'enquêtes au cours des dernières années. Indiscutablement, les sujets parasités guéris deviennent beaucoup plus résistants, sont capables d'un effort plus important et ne coûtent plus à la collectivité ; de même, la scolarisation des enfants devient

réalisable.

Sur le plan pratique, les individus acceptent volontiers et souhaitent l'éradication du paludisme, même dans les régions désertiques. On a voulu tirer des conséquences sur les récoltes et les possibilités agricoles de ces pays ; dans certains cas, en particulier quand les plantations sont de type très organisé, le fonctionnement dépend étroitement de l'absentéisme des ouvriers et peut être interrompu par une épidémie grave (130 millions de journées de travail perdues en Inde en 1955 pour un seul accès palustre de six jours ; 4 millions au Mexique ; 9 à 9,5 millions en Thaïlande) ; mais quand il s'agit d'une économie rurale très pauvre et très peu évoluée, l'éradication du paludisme ne modifie pas beaucoup l'importance en volume des récoltes. D'autre part, dans un pays comme Ceylan, où la mortalité infantile a diminué considérablement et où, pour d'autres raisons aussi, la population s'est accrue de 2 millions par an, les possibilités de réinstallation sur un territoire déterminé sont de plus en plus précaires. A l'inverse, l'exemple de la Sardaigne est remarquable, ainsi que celui de pays africains. De vastes étendues ont pu être ouvertes à la culture alors que, jusque là, les populations ne pouvaient pas les cultiver ou se refusaient à le faire. Dans d'autres pays enfin, la valeur de la terre ainsi assainie s'est accrue considérablement, ce qui pose de toute évidence des problèmes graves dans les pays à structure démographique rurale.

D'autres inconvénients méritent d'être signalés : il est indispensable, pour maintenir la lutte contre le paludisme, de répéter les

traitements contre les insectes vecteurs.

Le stade d'entretien succède à la phase d'attaque indiquée jusqu'à présent. C'est seulement à un stade ultérieur, relativement peu onéreux, que l'on peut arriver à l'éradication totale qui ne s'observe bien que dans des zones relativement limitées.

Le programme O.M.S. 1958-1962 avait estimé que l'éradication du paludisme serait très avancée à cette période et que 550 millions de personnes pourront être considérées comme délivrées de ce danger. Ce plan de cinq ans prévoyait une dépense de 600 millions de dollars, 50 % versés par les pays impaludés, 10 % donnés par l'O.M.S. et le reste par d'autres organismes nationaux et internationaux. Parmi les contributions bénévoles le Fonds Spécial du Paludisme de l'Organisation pan-américaine de la Santé a été institué, ainsi qu'un Compte spécial pour l'éradication du paludisme avec un budget espéré de 48 millions et demi de dollars environ.

Les objectifs de ce programme ont été atteints en partie et à l'heure actuelle il serait prématuré de tirer une conclusion valable.

LA MALADIE DU SOMMEIL

-:-

La maladie du sommeil est une parasitose due à la multiplication dans l'organisme humain d'un protozoaire flagellé, le Trypanosome. Dans les cas qui nous intéressent, il s'agira habituellement du trypanosome gambiense ; beaucoup plus rarement, il peut s'agir de trypanosome rhodesiense (forme de l'Afrique de l'Est).

Les flagellés sont transmis à l'homme par la piquûre d'une mouche, la glossine, connue vulgairement sous le nom de "mouche tsé-tsé", les vecteurs les plus fréquents étant *Glossina palpalis* et *Glossina tachinoïdes* pour *Trypanosoma gambiense* et *Glossina morsitans* pour *Trypanosoma rhodesiense*.

La glossine ne séjourne pratiquement jamais en ville.

La maladie du sommeil est une affection endémique, strictement localisée au continent africain, qui ne ressemble en rien à la trypanosomiase connue en Amérique latine sous le nom de maladie de Chagas et transmise par des tiques.

REPARTITION GEOGRAPHIQUE.

La maladie du sommeil sévit exclusivement dans la région intertropicale de l'Afrique, entre les 15^e parallèles Nord et Sud, principalement au voisinage des cours d'eau bordés de forêts et dans les savanes humides où elle est sporadique.

*

CLINIQUE.

L'inoculation est parfois suivie d'une papule oedémateuse douloureuse. Plus souvent, elle passe inaperçue et c'est quelques semaines plus tard qu'apparaissent, souvent dissociés, les signes de la première période dite "lymphatico-sanguine". Contrairement à ce que pourrait croire un praticien non averti, ce n'est pas le symptôme "sommeil", témoin d'une phase tardive de la maladie, qu'il faut attendre pour la reconnaître.

La phase lymphatico-sanguine est caractérisée par la dissémination des parasites dans la lymphe et le sang. Elle peut durer quelques semaines ou quelques mois. Le malade présente une fièvre plus ou moins élevée et irrégulière, les accès étant entrecoupés de rémissions capricieuses.

Une adénopathie prédominant dans les régions cervicale et sus claviculaire ;

des lésions cutanées (trypanides), taches rosées ou rouges, plus pâles à leur centre, de

forme ovalaire (diamètre = quelques centimètres), non prurigineuses.

A ces symptômes s'ajoute habituellement une splénomégalie, mais sa découverte est banale dans les régions où sévit la maladie du sommeil. Il faut rechercher dès ce stade, des signes traduisant une atteinte neurologique débutante et qui modifierait considérablement la thérapeutique, car la division schématique en deux périodes est un peu arbitraire. Bien souvent, l'atteinte nerveuse fait suite rapidement, avec ou sans signes d'extériorisation, à la phase septicémique.

Phase nerveuse :

Des symptômes neuro-psychiatriques variés apparaissent :

- troubles du sommeil : insomnie rebelle entrecoupée par des accès de somnolence invincibles ;
- troubles de la faim, de la soif, de la sexualité ;
- troubles psychiques et troubles du caractère, souvent très précoces ;
- troubles moteurs, surtout de type myoclonique.

Il existe rarement des syndromes neurologiques précis.

Des troubles sensitifs : paresthésie, hyperesthésie douloureuse.

Les modifications du liquide céphalo-rachidien sont constantes à ce stades. Il y a lymphocytose élevée avec hyperalbuminose.

Les troubles neurologiques s'aggravent progressivement. Parfois un syndrome cérébelleux apparaît. L'appétit est troublé. La maladie évolue vers la cachexie. Le malade est prostré, grabataire. Sans traitement, la mort survient un an ou quelques années après le début de la maladie.

*

DIAGNOSTIC.

- Recherche du parasite par ponction ganglionnaire ou sanguine (goutte épaisse après triple centrifugation).

- Ponction lombaire (P.L.).

En période lymphatico-sanguine, il n'y a pas d'altération du liquide céphalo-rachidien. Pendant la phase nerveuse, il y a hyperalbuminose et élévation discrète des cellules (cellules de Mott). Parfois, le trypanosome peut être mis en évidence dans le L.C.R. Mais les modifications du L.C.R. sont parfois tardives, d'où l'intérêt de l'

- Electro-encéphalogramme, pour déceler une atteinte neurologique débutante.

- Electrophorèse : augmentation importante et précoce des globulines, précède l'hyperalbuminorachie et l'augmentation du nombre des leucocytes.

Cette augmentation des globulines est si importante que le rapport sérine/globuline est inversé. Mais la partie spécifique est l'augmentation des Beta 2 M qui a été signalée

pour la première fois par BURTAİN.

- Ponction sternale :

Chez certains malades, il peut être indiqué de pratiquer une ponction sternale lorsque les trypanosomes sont trop rares pour être mis en évidence par un autre moyen.

- Ensemencement du sang ou du L.C.R. sur milieu de Brutsaert ou de Weinman. L'hémoculture en particulier peut donner de bons résultats pour le dépistage des rechutes chez les anciens malades traités.

- Inoculation à animal sensible :

Les singes cercopithecus et érythrocébus sont parmi les meilleurs animaux de laboratoire pour la mise en évidence de trypanosome gambiense.

*

PATHOGENIE.

(D'après GALLAIS - Conceptions confirmées par Ludo Van BOGAERT).

Le début de l'affection est caractérisé par une atteinte ganglionnaire, hépatique, splénique, rénale, cardiaque et intestinale. Il s'agit d'une réticulo-endothéliite généralisée dont les réactions humorales sont évocatrices d'un processus immunologique, voire d'un mécanisme allergique.

En effet, on a observé de la mononucléose, une augmentation des plasmocytes dans les

ganglions, de la gammaglobulinémie avec un taux très élevé des Béta 2 macroglobulines. Les observations chez des Européens ont montré l'existence d'érythèmes fugaces, de poussées de trypanides, parfois un érythème noueux, incidents vraisemblables de sensibilisation qui régressent spontanément à la suite de crises trypanolytiques successives dues à l'action combinée des anticorps lytiques et des phagocytes. A ce stade, on note déjà de l'asthénie et une altération de l'état général.

Au niveau de l'encéphale, très tôt la ponction sous-occipitale révèle une "pluie lymphocytaire" suivie d'une réaction lympho-plasmocytaire avec élévation de l'albumine alors que le L.C.R. n'a pas encore bougé. En fait, il y a dès le début une encéphalite avec infiltration de la trame mésenchymateuse du cerveau. Les trypanosomes restent dans le mésenchyme et le tissu cérébral ne souffre que secondairement par retentissement de l'infiltration du mésenchyme qui le pénètre, le soutient et le nourrit mais dont il est séparé encore parfaitement par la barrière hémato-encéphalique ; cette encéphalite localisée au méso-diencephale, c'est-à-dire au thalamus et aux noyaux du plancher du troisième ventricule qui contient les mécanismes régulateurs des grandes fonctions vitales (encéphale de la vie végétative), fait, par sa localisation, toute l'originalité de la maladie.

L'invasion parasitaire est donc à l'origine d'une encéphalite végétative dont les troubles observés - somnolence accompagnée d'insomnies nocturnes, narcolepsie, hallucinose pédonculaire, troubles dystoniques d'un homme qui "dort debout" (pseudo-cérébelleux)', le ptosis - sont autant de témoins de la perturbation de

la régulation hypnique. Une courbe parfaitement désarticulée de température évoque une perturbation de la régulation thermique. Les instincts aussi sont perturbés ainsi que les synergies endocriniennes ; le prurit et l'hyperpathie ont été rapportés à l'atteinte thalamique.

Enfin, les troubles psychiques, sentiments de dépersonnalisation, les troubles du caractère, de la vie affective, l'apathie ou l'euphorie maniaque, comme les troubles de la faim, de la température, du sommeil, sont rapportés à l'hypothalamus.

Tout cela dès le début est l'expression anatomo-clinique de la pan-réticulo-endothéliite parasitaire, dépourvue d'expression rachidienne et que l'on appelle la première période, lymphatico-sanguine de la maladie.

La maladie du sommeil des anciens auteurs est la deuxième période. C'est une leuco-encéphalite d'évolution lente, venant compliquer la trypanosomiase comme les leuco-encéphalites péri-veineuses d'évolution rapide peuvent compliquer la rougeole ou la scarlatine.

Le trypanosome peut être toujours présent. Il peut avoir disparu. De toute façon, il n'est plus seul en cause, et sa destruction n'arrêtera pas le processus.

*

ANATOMIE PATHOLOGIQUE.

La lésion initiale typique ou chancre se produit en quelques jours sur la peau, au point

de piqûre de la glossine où les parasites se multiplient et peuvent être mis en évidence par ponction.

La phase d'invasion et de généralisation ne modifie pas l'hémogramme.

A mesure que la maladie évolue; les effets des trypanosomes semblent être particulièrement marqués dans le cerveau, ainsi que le montre l'importance des altérations inflammatoires péri-vasculaires diffuses que l'on observe dans le mésenchyme.

Par la suite, les lésions évoluent vers l'encéphalite démyélinisante qui semble progresser en divers points du cortex cérébral ainsi que dans les régions sous-corticales. Ces lésions inflammatoires sont réversibles si on les traite à temps. Elles se modifient au cours de l'évolution de la maladie. Il se produit des altérations neuro-pathologiques qui affectent principalement les noyaux gris de la base et le tronc cérébral. Une pan-encéphalite altère simultanément les formations grises et blanches du névraxe.

L'atrophie sous-corticale du cerveau peut être mise en évidence par encéphalographie gazeuse.

*

TRAITEMENT.

Il diffère selon que l'atteinte neurologique est ou n'est pas encore apparue, d'où la nécessité d'effectuer une P.L. et une E.E.G. avant le début du traitement. Lorsqu'on est as-

suré de l'intégrité du système nerveux, le traitement est relativement simple.

1. Phase lymphatico-sanguine :

On peut utiliser :

- le Moranyl (Suranine) en injections de 0,50 g le premier jour, 1 g les 2^e, 3^e et 9^e jours, sous surveillance rénale ; l'apparition d'une albuminurie impose l'arrêt du Moranyl. Dose totale adulte : 5 à 7 g.

- la Pentamidine (Lomidine) : 3 mg par Kg de poids en injections intramusculaires trois fois par semaine. Série de 8 à 10 injections. Elle est actuellement la thérapeutique de choix qui permet d'obtenir une guérison définitive. Le traitement par la lomidine est habituellement bien toléré. Cependant, certaines précautions doivent être prises. Les injections sont pratiquées chez le malade en position couchée, à jeun, et on lui conseillera de rester étendu pendant l'heure qui suivra l'injection, tout ceci afin de minimiser les petits incidents d'hypotension artérielle provoquée parfois par le médicament. On peut prévenir ceux-ci en administrant, juste avant l'injection de lomidine, quelques gouttes d'une solution à 1 % (un pour mille) d'adrénaline par voie per-linguale.

2. Phase nerveuse :

La Pentamidine et le Moranyl sont sans action sur l'atteinte nerveuse. On utilise principalement à cette période :

- le trimelarsan (Mel. W), arsenical aujour-

d'hui préféré à la tryparsamide et à l'Arsobal (Mel. B).

La posologie est en général une série de 3 injections sous-cutanées, une injection par jour à la dose de 5 mg/kg ou de deux séries de 3 injections, une par jour (séries séparées par des intervalles de 8 à 10 jours), à raison de 4 mg/kg. Dans les deux cas, ne pas dépasser 200 mg par injection. Mais les statistiques de COLLOMB montrent 10 % de décès, 30 % de rechutes par le traitement au trimélarsan.

La thérapeutique de la maladie du sommeil a déjà fait l'objet de nombreuses publications. Mais il s'agit de coordonner et de simplifier afin d'éviter la polypharmacie et de présenter un protocole standard, ce qui conditionne la réussite en matière de médecine de masse. C'est dans cet esprit que nous croyons utile de suggérer en tant qu'ancienne victime de cette terrible affection :

- a) un trypanocide sûr : la Lomidine ;
- b) un modificateur du tissu nerveux capable de réparer ou de stabiliser les lésions nerveuses : ici le choix est possible entre la tryparsamide, le trimélarsan et l'Arsobal.

{ Compte tenu de l'étiopathogénie de la maladie du sommeil, notamment les réactions précoces du système nerveux, la prescription d'une cure de lomidine, suivie à quelques jours d'intervalle d'une cure de trimélarsan ou d'Arsobal devrait être préconisée comme traitement unique de la première et de la deuxième période.

En principe, la surveillance sera prolongée

pendant plusieurs années, une rechute nécessitant une reprise du traitement. Encore faut-il pouvoir distinguer entre les rechutes vraies et les cas de réinfestation, car les malades guéris restent toujours exposés à la piqûre des glossines.

*

EPIDEMIOLOGIE ET PROPHYLAXIE.

A. DU VECTEUR.

Il n'est plus possible de considérer que l'espèce à laquelle appartient le vecteur peut servir de critère pour déterminer le type de trypanosome responsable d'une infection humaine donnée. On connaît des trypanosomiasés à rhodésienne qui sont dues à la piqûre de mouches du groupe palpalis, et d'autres, semblables aux infections à gambiense, qui peuvent être transmises par des mouches du groupe morsitans. La mouche s'infeste en suçant le sang d'un sujet atteint. Le parasite se multiplie et gagne les glandes salivaires de l'insecte en 10 à 15 jours. La piqûre devient alors infectante.

B. CONSIDERATIONS SOCIO-ECONOMIQUES.

La trypanosomiasé sévit parmi les populations rurales dont elle peut entraver le développement socio-économique. L'étude de son épidémiologie est inséparable de celle des conditions de vie des populations et du risque d'infection qu'elles courent. D'une façon générale, tout ce qui permet le contact entre l'homme et le vecteur, de façon permanente ou occasion-

nelle, favorise la contamination et l'indice de contamination sera d'autant plus élevé que le contact sera plus intime. Compte tenu de ces observations, des déplacements de populations ont été effectués avec succès pour rompre le contact homme-glossine à l'occasion de poussées épidémiques violentes.

En d'autres circonstances, les populations exposées ont été regroupées à l'intérieur des zones d'endémie, en collectivités suffisamment importantes pour que les activités quotidiennes amènent la destruction de la végétation propice aux mouches dans un rayon suffisamment grand autour des habitations.

En mettant à la disposition des collectivités ainsi rassemblées des points d'eau pour les usages domestiques et des moyens d'assainissement, on diminue également les possibilités de contamination. C'est dire que toute initiative susceptible de mettre un terme à l'existence de petits groupements isolés et épars, notamment le long des cours d'eau et dans les galeries forestières, représente une mesure prophylactique d'une grande importance. Par contre, le maintien de la distribution actuelle des populations, témoin en lui-même de l'insuffisance de leur développement social, assure non seulement la continuité de la transmission, mais s'oppose à toute mesure de récupération des zones infestées qui ne pourront être débarrassées définitivement des mouches que par l'occupation permanente et la mise en culture. Le regroupement des populations n'est évidemment pas de nature à empêcher la contamination des sujets obligés de se livrer à la chasse, à la pêche, à la culture à distance des villages, mais il peut suffire à

éviter la transmission d'homme à homme au village même, à partir d'infections contractées au loin. Si les individus isolés ou insuffisamment groupés sont particulièrement exposés à la maladie, le personnel employé à des travaux d'intérêt public (chemin de fer, routes) doit être particulièrement surveillé et éventuellement soumis à la chimioprophylaxie. Les mouvements périodiques de main d'oeuvre venant de régions connues comme particulièrement infestées doivent également être surveillés. Bien que le contrôle de tous les déplacements ne semble pas souhaitable, il y aurait lieu d'étudier la possibilité d'un examen préalable à l'occasion de tout déplacement important de main d'oeuvre.

D'autre part, les migrations tribales entraînent d'importants déplacements d'hommes et de bétail souvent infectés et capables de modifier la situation épidémiologique par l'introduction ou la réintroduction du parasite.

La lutte anti-vectorielle doit donc consister en plusieurs mesures pratiques, notamment :

- Modification de l'habitat par le regroupement des populations et la création d'un périmètre de sécurité ou de salubrité par le débroussaillage.

- L'habitat de la glossine se trouvant dans des colonies de plantes formant des ceintures étroites le long des rivières ou autour des lacs et des points d'eau, parfois à la lisière des forêts, l'élimination de ces plantes (discriminative clearing, ou sélective clea-

ring) constitue une mesure économique et permanente de lutte.

- Utilisation des insecticides : on utilise :
 - . les composés organo-chlorés (les plus utilisés) : D.D.T. et Dieldrine,
 - . les composés organo-phosphorés et les carbamates.

Leur utilisation à grande échelle peut aboutir à une contamination du milieu dont les conséquences peuvent être graves pour d'autres populations d'insectes, pour les oiseaux, les poissons, les mammifères sauvages et domestiques, et indirectement pour l'homme.

- Usage des herbicides et des défoliants.
Les herbicides et les défoliants peuvent être utilisés soit pour détruire les habitats de la glossine, soit pour percer la voûte de feuillage afin de faciliter la pénétration des insecticides appliqués par aéronef. Les herbicides appliqués au sol n'ont donné aucun résultat positif. Par contre, l'emploi de défoliants pendant la période nécessaire au traitement par insecticides semble utile.

La prophylaxie doit toujours être complétée par le dépistage et le traitement précoce des sujets contaminés qui constituent le réservoir de virus.

La prophylaxie individuelle par une injection intra-musculaire de 4 mg/kg protège pendant 6 mois.

La lutte contre la maladie du sommeil rejoint les problèmes d'éradication globale des maladies à insectes piqueurs (glossine).

Le traitement individuel, qui s'effectuait dans des hôpitaux spécialisés (hypnoseries) à cause de la toxicité des médicaments utilisés, se fait de plus en plus de façon ambulatoire, ce qui réduit considérablement le nombre de journées d'hospitalisation.

Le dépistage des malades impose un effort énorme de laboratoire d'analyse.

Les indices de contamination nouvelle étaient tombés ces dernières années à 0,09 % en A.O.F. à 0,08 % en A.E.F. et à moins de 0,25 % au Cameroun. Le Niger est pratiquement indemne de trypanosomiase.

DES INSECTICIDES UTILISES DANS
LA LUTTE CONTRE LES INSECTES VECTEURS

-:-

La première partie de notre travail a consisté à faire le point sur le paludisme et la trypanosomiase, deux grandes endémies africaines qui ont fait l'objet de tant de travaux et de publications qu'il nous a paru nécessaire de revoir, de mettre à jour et de condenser pour obtenir le maximum d'efficacité dans un minimum de temps de lecture.

C'est ainsi que nous avons dû insister particulièrement sur le diagnostic, la pathogénie et l'anatomie pathologique en ce qui concerne la trypanosomiase, et sur les aspects socio-économiques, l'épidémiologie du paludisme, et enfin l'éradication des deux endémies.

Le chapitre des insecticides apparaît donc comme le pendant naturel à la lutte contre les insectes vecteurs, qui va nous permettre de compléter notre mémoire avant d'entrevoir la possibilité de formuler une conclusion.

CLASSIFICATION DES INSECTICIDES.

Elle est très malaisée étant donné la multiplicité des produits et la variété des associations ou de formules utilisées. Mais on peut les présenter de la façon suivante :

1. Les hydrocarbures chlorés qui contiennent du carbone, de l'hydrogène et du chlore, sont les plus largement utilisés. Les principaux sont le D.D.T. ou le dichlorethane, le Dieldrine, l'Aldrine et le Toxaphène.

2. Les composés organo-phosphorés contiennent du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène et du phosphore. Parmi eux, le Malathion, le Parathion et le pyrophosphate de tétraéthyle ou TEPP.

3. Autres composés organiques :

- . Les Carbamates,
- . les DINITROPHENOLS,
- . les ORGANO-SOUFRES,
- . les ORGANO-MERCURIELS,
- . Les produits d'origine végétale (nicotine, strychnine, pyrèthre).

4. Les substances minérales :

Sulfate de cuivre, arseniate de plomb et de calcium, les dérivés fluorés et chlorés et les sels de thallium.

Tous ces produits toxiques utilisés pour la désinsectisation des habitations constituent un danger pour l'homme. Les observations faites

par VANDEKAR, en 1965, à l'occasion d'essais de démoustication à l'aide d'un carbamate dans le Sud du Nigeria ont montré qu'il existait un véritable danger d'intoxication pour les enfants séjournant dans les maisons après les pulvérisations.

En ce qui concerne l'utilisation des insecticides, il faut signaler de façon tout aussi importante la Sorption, la Résistance aux insecticides et la plasticité génétique des insectes.

Sorption :

La sorption ou propriété sorbante est un phénomène complexe qui se produit au niveau de certaines surfaces (sols, murs) après la pulvérisation d'un insecticide. Les surfaces ainsi traitées détruisent progressivement le produit pulvérisé qui disparaît après un certain temps. La sorption au niveau des murs est différente selon qu'il s'agit de murs en boue séchée (pisé), en briques, en plâtre ou en papier. Il y a disparition plus ou moins rapide des particules d'insecticide. La grande humidité ralentit ou diminue la sorption et prolonge l'efficacité de l'insecticide pulvérisé. De même, les résines et les asphaltes mélangés aux insecticides constituent une barrière contre la sorption et permettent de prolonger le pouvoir rémanent des insecticides.

Des essais biologiques effectués avec *Anophele gambiae* ont montré que la pulvérisation de Fenthion était mortelle pour les insectes pendant 7 semaines lorsqu'il s'agit de murs en pisé, pendant 11 semaines sur les surfaces en bois pendant 16 semaines sur des cloisons fai-

tes de tiges de raphia (O.M.S., vol. 29, n° 2, 1963).

*

RESISTANCE AUX INSECTICIDES ET PLASTICITE GENE-
TIQUE DES INSECTES.

En 1962, on avait signalé des signes de résistance aux insecticides chez 81 espèces d'arthropodes importantes du point de vue médical ou vétérinaire. En 1968, le nombre des espèces devenues résistantes atteignait 102 ; il y a donc une progression rapide. Une résistance double ou même triple était apparue chez de nombreuses espèces. Voici le tableau comparatif pour la dernière période de 6 ans.

	Résistance au D.D.T.	Résistance à la Dieldrine	Résistance aux organo-phospho- rés
1962	47 espèces	65 espèces	8 espèces
1968	56 espèces	84 espèces	17 espèces

Parmi les 38 espèces d'anophèles devenues résistantes à un ou plusieurs insecticides, 36 le sont à la Dieldrine et 15 au D.D.T. Chez les culinés, 19 espèces sont devenues résistantes, dont 16 au D.D.T., 12 à la Dieldrine et 9 aux composés organo-phosphorés, à la suite d'une intensification de l'emploi de ces composés comme larvicides. De plus, culex fatigans

est devenu résistant au Malathion à Douala (Cameroun) et à Freetown (Sierra Léone). La situation est semblable en ce qui concerne la plupart des arthropodes vecteurs de maladies, notamment *aedès aegypti* (fièvre jaune), poux (*typhus* et fièvres récurrentes), puces (peste), *simulis* (filariose), mouches (dysenterie et trachome).

Le facteur résistance se fixe sur les chromosomes de l'insecte ; il est transmissible par hérédité, ce qui entraîne la multiplication rapide de nouvelles populations résistantes aux insecticides.

D'autre part, la plasticité génétique naturelle des insectes leur permet d'acquérir de nouveaux caractères, de s'adapter à de nouvelles conditions écologiques, ce qui peut rendre inefficace telle ou telle méthode de lutte antivectorielle.

Les problèmes posés par l'apparition d'une résistance aux organo-chlorés sont manifestes, et la nécessité de trouver des insecticides de remplacement évidente.

La valeur insecticide de divers carbamates et composés organo-phosphorés est indiscutable ; mais tous les aspects de leur utilisation doivent être envisagés avec attention. Certains de ces nouveaux composés ont une action spécifique mais tous sont plus coûteux que les organo-chlorés. Cet aspect du problème est préoccupant et montre la nécessité de la recherche permanente de nouveaux insecticides de rechange et l'étude de nouvelles méthodes de lutte.

TABLEAU 1 - RISQUE D'EXPOSITION LIE AUX DIFFERENTES
METHODES D'APPLICATION DES COMPOSES ORGANO-PHOSPHORES

Méthode d'application	Nombre de personnes examinées	Pourcentage des personnes présentant une inhibition de la cholinestérase			Concentration	Symptômes
		1er jour	3e jour	6e jour		
Pulvérisateurs ordinaires sur tracteurs	59	17 %	23 %	13 %	Intrathion 3,5 Mevinphos 4,0 Parathion- méthyle 10,0 Azinphos- méthyle 6,0	Fatigue
Pulvérisateurs à souffleuse	31	26 %	22 %	28 %	Azinphos- méthyle 5,6	Fatigue
Pulvérisateurs dorsaux	15	-	86 %	100 %	-	Fatigue et maux de tête
Pulvérisations par aéronefs	29	31 %	34 %	20 %	Azinphos- méthyle 9,0 Mevinphos 8,0	Fatigue

DANGERS DE LA MANIPULATION DES INSECTICIDES.

Il s'agit essentiellement des risques d'intoxication auxquels s'exposent non seulement les différents travailleurs appelés à manipuler les produits insecticides aux différents stades de la vie de ces produits, mais également les animaux domestiques et les populations de tous âges vivant dans les zones et les habitations traitées.

Au stade de la production, il y a un problème d'ordre professionnel qui relève de l'hygiène industrielle. Lors de la fabrication du DDT par exemple, les ouvriers peuvent se trouver exposés à des concentrations toxiques de chlore et d'acide chlorhydrique en cas de fuite aux connexions des tubulures. Il se produit alors de graves irritations des voies respiratoires. La fabrication des composés organo-phosphorés comporte une série de réactions chimiques et l'exposition accidentelle des ouvriers peut survenir à un stade quelconque des opérations.

La distribution des pesticides devient dangereuse à l'occasion des opérations de manutention (chargement, transport, déchargement, stockage), puis d'ouverture des containers et de remplissage des pulvérisateurs. Des fuites peuvent se produire et les manutentionnaires être atteints soit par contact direct, soit par contamination de l'eau ou des aliments. Parfois, les pesticides sont transportés en vrac du lieu de stockage aux emplacements où ils seront utilisés.

Les dangers résultant de l'emploi des pesticides sont les plus importants et menacent non seulement les ouvriers qui les manipulent mais encore la collectivité dans son ensemble. Il y a plusieurs manières d'utiliser les pesticides, que ce soit en agriculture ou dans le domaine de la santé publique.

L'épandage des pesticides se fait couramment par pulvérisations, éventuellement par voie aérienne lorsqu'il s'agit d'opérations à grande échelle. Le traitement des cultures et des grandes surfaces herbeuses ou boisées peut avoir trois conséquences principales : l'exposition directe des pulvérisateurs, la contamination du sol et de l'eau, et enfin la contamination des denrées alimentaires.

Dans certains pays en voie de développement, le mauvais usage de certains pesticides a eu de fâcheuses conséquences. Ainsi des pêcheurs utilisent souvent la Dieldrine pour attraper sans peine une grande quantité de poisson (poissons morts flottant à la surface des eaux) et contaminent lacs et faune aquatique. On a signalé aussi des cas d'intoxication accidentelle dans certains villages où les ménagères utilisent des boîtes vides pour faire la cuisine, exposant les convives à l'intoxication, voire à la mort.

L'usage des insecticides étant très répandu, ces substances contribuent de manière très importante à la pollution du milieu. Transportés par les courants atmosphériques, les cours d'eau ou les organismes vivants, les pesticides fran-

chissent de grandes distances et certains d'entre eux sont susceptibles de persister très longtemps dans le milieu.

L'inhalation d'insecticides en suspension dans l'atmosphère, sous forme de brouillards ou sous forme d'émanations provenant des sols traités est souvent la cause d'intoxication plus ou moins grave. Sur le plan professionnel, les personnes qui traitent les plantations, les récoltes et les habitations à des fins agricoles ou de lutte antivectorielle courent un risque d'exposition, en l'absence de précautions visant à empêcher l'inhalation des pesticides utilisés.

Les préposés au traitement des champs et des plantations, les pulvérisateurs en action sanitaire devraient porter un équipement protecteur les soustrayant aux risques d'inhalation et d'absorption cutanée. L'hygiène individuelle est importante et les ouvriers doivent avoir les moyens de se laver après le travail. Leur nourriture ne doit pas être contaminée par les aérosols. Les pulvérisateurs devront savoir utiliser les vents dominants qui entraîneront au loin les aérosols de divers pesticides. Afin d'éviter un mauvais épandage, il importe d'enseigner aux ouvriers les règles de sécurité. Lorsque le matériel d'épandage est monté à bord d'aéronefs, la protection du pilote doit être assurée. Le personnel au sol doit se protéger par le port de lunettes, masque respiratoire, gants de caoutchouc, etc...

La présence de résidus de pesticides dans les denrées alimentaires pose également un problème du point de vue des effets à long terme sur

la santé. Généralement ces résidus se trouvent à des concentrations trop faibles pour provoquer une intoxication. Mais certaines précautions sont à prendre afin de rendre minimale la dose ingérée, en s'assurant par exemple un délai suffisamment long entre le traitement et la consommation, ou par lavage avant la consommation.

*

SYMPTOMATOLOGIE ET TRAITEMENT DE L'INTOXICATION PAR LES INSECTICIDES.

Les hydrocarbures chlorés.

D.D.T. : La toxicité du D.D.T. pour l'homme résulte essentiellement de son action au niveau du système nerveux central. La dose léthale est de 35 g. pour un homme de 65 kg., mais 1,5 g. suffit pour provoquer d'intenses malaises. A cette toxicité très faible s'ajoute un pouvoir irritant très marqué que l'on observe sur le comportement des moustiques.

L'intoxication aiguë provoque des convulsions chez l'homme. L'intoxication chronique provoque de l'hyperkinésie, des lésions hépatiques et des effets oestrogènes. Chez les sujets porteurs de maladies parasitaires, les alcooliques et les hépatiques, le D.D.T. aggrave l'état du malade. Les poissons sont très sensibles à l'action du D.D.T...

En cas d'intoxication, les convulsions peuvent être combattues par l'administration à doses efficaces de barbituriques.

Le D.D.T. n'apparaît pas dans les urines, mais en augmente la teneur en chlore organique. Par contre, il passe dans le lait des mammifères.

Dieldrine : La Dieldrine est plus toxique que le D.D.T., mais sans pouvoir irritant pour les insectes. Elle traverse facilement les téguments. En cas d'intoxication, elle provoque des convulsions.

H.C.H. ou Lindane (Gammexane) est plus actif que le D.D.T. et aussi plus toxique. Il provoque des convulsions, des vomissements et la perte de connaissance. En cas d'intoxication chronique, il lèse la moelle osseuse (agranulocytose). Le traitement de l'intoxication aiguë comporte des lavages d'estomac, l'administration de barbituriques et de calcium (thiosulfate) en solution injectable par voie veineuse.

Les composés organo-phosphorés

En cas d'intoxication par les composés organo-phosphorés, on observe un myosis uni ou bilatéral, avec larmolement, conjonctives injectées et obscurcissement de la vue. La salivation est augmentée. La sécrétion bronchique est excessive ; parfois, il y a du bronchospasme. En cas d'ingestion des produits, on note un spasme gastro-intestinal avec coliques violentes, diarrhée d'hypersécrétion et vomissements. Parfois, les signes digestifs se limitent à de l'anorexie, des nausées, des crampes abdominales, du pyrosis et des éructations. Le sujet intoxiqué accuse une oppression respiratoire avec expiration sifflante prolongée, dyspnée et

douleur de la cage thoracique, toux. Le coeur est bradycardique. L'examen neurologique révèle des mictions ou défécations involontaires, la fatigabilité musculaire, des crampes ou des secousses musculaires, des fibrillations. Parfois, abolition des réflexes, respiration de Cheyne-Stockes, dyspnée et cyanose par dépression des centres respiratoires et circulatoires. D'autres signes tels que vertiges, anxiété, agitation, convulsions, mémoire lente, confusion mentale, parole embarrassée, ataxie et coma peuvent compléter le tableau. Enfin, l'E. E. G. révèle, en hyperventilation, des poussées d'ondes lentes de tension élevée.

La mort est causée par l'asphyxie et le collapsus cardio-vasculaire.

Le diagnostic est réalisé par le dosage des cholinestérases sanguines et celui des insecticides et de leurs métabolites dans l'urine.

L'intoxication par les organo-phosphorés ou les carbamates requiert l'administration immédiate après l'apparition du premier symptôme de :

1. Atropine : 2 à 4 mg intraveineux ou intramusculaire. Répéter les injections de 2 mg. toutes les 10 minutes jusqu'à disparition des symptômes.

Le malade sera mis en observation pendant 24 heures au moins. Dans les cas très graves, les doses seront de 4 à 6 mg. intraveineux ou intramusculaires, puis 2 mg. toutes les 5 ou 10 miè

nutes ; puis on observe des intervalles appropriés pendant 48 heures. Dose totale maximum du 1er jour : 50 mg.

Respiration artificielle en cas de syncope
Le malade doit être placé au frais et au repos;

2. Les OXIMES : ne doivent jamais être administrées en cas d'intoxication par un carbamate. On utilise :

a) le chlorure de Pralidoxime en injections I.V. ou I.M. de 100 à 300 mg. par minute jusqu'à une dose totale de 2.000 mg. C'est le PAM aux U.S.A. ou le Contrathion en France, qui s'administre aux doses de 2 à 3 g. per os ou en perfusion lente.

b) Le Toxogonin : 250 à 500 mg. I.V. ou I.M. Ce produit est plus toxique que la pralidoxime. De plus, son efficacité est nulle lorsqu'il est administré plus de 36 heures après l'intoxication par le parathion. Car le facteur temps varie selon le composé organo-phosphoré responsable de l'intoxication.

Il est recommandé de prévoir du chlorure de pralidoxime ou du toxogonin dans la trousse des médecins toxicologues qui accompagnent les équipes de pulvérisateurs d'insecticides organo-phosphorés. Morphine et tranquillisants ne doivent pas être administrés aux victimes d'une intoxication par un anticholinestérasique.

Les Carbamates.

Sont des inhibiteurs directs des cholines-

térases. Mais leur action est très passagère, ce qui explique la réaction rapide et spontanée de l'enzyme carbamylée. En cas de surexposition aux carbamates, les signes d'intoxication apparaissent rapidement, obligeant le sujet à abandonner son travail et à quitter les lieux bien avant qu'il ait absorbé une dose dangereuse. La guérison est rapide et totale, les effets chroniques ou cumulatifs improbables. Ces caractéristiques expliquent que l'exposition professionnelle aux carbamates n'ait jamais provoqué d'intoxication grave. En cas d'intoxication accidentelle, on peut injecter 1 à 2 mg. d'atropine (dose adulte) par voie intramusculaire ou intra-veineuse, et répéter l'injection selon les besoins. Il faut avoir soin de ne pas administrer des doses excessives, surtout aux enfants.

*

PROBLEMES DE REGLEMENTATION DES PESTICIDES.

Les dangers de la manipulation des pesticides les causes d'insalubrité, leur possibilité de pollution du milieu résultant de l'utilisation intensive des produits toxiques appellent inévitablement l'institution de mesures obligatoires de sécurité si l'on veut protéger populations, faunes sauvage et domestique en même temps que la nature. C'est ainsi que la plupart des pays producteurs ou utilisateurs déploient de gros efforts pour réglementer la fabrication le conditionnement, le transport, la distribution et l'utilisation desdits produits.

Cette réglementation est complexe et variée,

tous les pays ne donnant pas la même définition aux pesticides.

D'autre part, certaines législations nationales offrent plus de tolérance que d'autres. De toute manière, cette situation résulte surtout de la diversité des voies par lesquelles les insecticides peuvent affecter la santé et le bien-être des personnes et des animaux, ce qui entraîne la nécessité d'en placer le contrôle sous la responsabilité de plusieurs autorités. Généralement, cette responsabilité incombe en premier lieu aux administrations de la santé publique, du travail et de l'agriculture. D'autres autorités peuvent être concernées : transport, pêche, industrie, recherche scientifique, Laboratoire national de contrôle.

Ces autorités délivrent un visa ou un certificat d'homologation ou de conformité,

autorisent la commercialisation et l'utilisation, puis à des échelons divers

contrôlent la mise en application de la réglementation.

Sans entrer dans le détail des législations, il convient de dire tout de suite qu'en plus de l'étiquetage, de la notice explicative, des instructions indiquant l'antidote et les soins à donner en cas d'intoxication, une part très importante doit être réservée à l'instruction de tous les usagers, depuis les ouvriers d'usines chimiques jusqu'aux populations urbaines et rurales en passant par les transporteurs, les commerçants, les pulvérisateurs.

La distribution libre des insecticides doit

être prescrite. L'utilisateur doit connaître les risques du produit et les méthodes d'utilisation correcte.

En cas de transport ou de stockage de petites ou grandes quantités, la séparation d'avec les denrées alimentaires doit être rigoureuse pour éviter toute contamination.

En utilisation agricole ou sanitaire, les problèmes de protection individuelle de l'homme, déjà soulevés au chapitre des dangers de manipulation des insecticides, doivent être résolus, notamment la surveillance médicale.

La destruction des emballages doit faire l'objet de précautions spéciales, de même que le nettoyage des machines, appareils et vêtements utilisés.

L'éducation des usagers peut se faire à divers niveaux :

- . Instruction des médecins chargés de la surveillance des usagers.
- . Instruction des distributeurs et des utilisateurs donnant plus de détails sur les conditions d'emploi et de stockage.
- . Education du grand public non spécialisé par des conférences, des publications, journaux, brochures, cinéma, radio pour lui faire comprendre les dangers. Un institut spécialisé doit permettre la vulgarisation des renseignements utiles de façon que toutes les catégories, y compris les analphabètes, puissent en tirer profit.

Compte tenu de ce qui précède, il est recom-

mandé, en cas de grandes opérations phyto-sanitaires ou d'éradication des grandes endémies de procéder à la formation de personnels spécialisés auxquels il pourrait être fait appel. Ces personnels ont l'avantage de connaître l'utilisation technique et les risques, de disposer des moyens d'application correcte et de pouvoir, le cas échéant, administrer les soins d'urgence ou envisager l'évacuation des victimes.

Le Comité d'Experts des insecticides, dans son 12e Rapport O.M.S., 1962, n° 227, indique que les étiquettes doivent être rédigées dans la langue du pays où le pesticide est utilisé et devraient donner au moins les renseignements suivants :

- a) Nom du fabricant,
- b) Dénomination commune recommandée par le Comité compétent de l'Organisation internationale de Normalisation,
- c) Type de préparation, avec indication de la concentration des différents ingrédients,
- d) Emploi recommandé et, s'il y a lieu, indication des utilisations déconseillées,
- e) Principales précautions à observer,
- f) Indication claire du risque, y compris un symbole graphique pour les substances très toxiques,
- g) Traitement recommandé en cas d'intoxication,
- h) Mode rationnel d'élimination du récipiant.

Il est déplorable que, dans bien des pays qui entreprennent des campagnes de pulvérisation, il n'existe guère de dispositions réglementaires protégeant les opérateurs chargés d'appliquer les pesticides.

FIG. 1

RÉPUBLIQUE FÉDÉRALE DU CAMEROUN

Campagne de chimioprophylaxie

 1ère étape

et

 2e étape

NIGERIA

TCHAD

RÉP. CENTRAFRICAINE

Yaoundé

Océan
ATLANTIQUE

GUINÉE
ÉQUAT.

GABON

CONGO

DEVELOPPEMENT DE LA MEDECINE RURALE ET DE
L'ACTION SANITAIRE EN MILIEU RURAL.
L'EXPERIENCE CAMEROUNAISE

-:-

Depuis les années 30 qui correspondent à la période de démarrage de l'équipement de son territoire (Electrification de la ville de Douala, installation de l'adduction d'eau), le Cameroun mène une lutte ininterrompue contre la trypanosomiase et le paludisme.

Dès 1926, les équipes de prospection de la maladie du sommeil étaient créées par le Docteur JAMOT qui installa son poste de commandement à Ayos (Sud-Cameroun), où il érigea rapidement une école de santé qui devait préparer un personnel spécialisé dans les méthodes de lutte contre les deux grandes endémies. Après quelques années d'un travail acharné, des entomologistes français purent dresser un rapport précis sur la situation des vecteurs au Cameroun, notamment les glossines et les anophèles.

En 1932, un décret du ministre français des Colonies fixe, dans un organigramme standard, le fonctionnement des Services de Santé dans les colonies françaises d'Afrique Noire et les territoires sous tutelle du Togo et du Cameroun.

Le travail de JAMOT connaît alors son plus grand rayonnement et son oeuvre atteint son point culminant. Les mesures les plus énergiques

de prophylaxie collective et à caractère socio-économique sont prises : réorganisation des équipes de prospection de la trypanosomiasse - grands travaux de déforestation, de débroussaillage et de mise en culture autour des villages, en particulier les centres d'Abong-Mbang, Bertoua, Doumé, Lomie, Ayos, Akonolinga. La création d'une plantation de café ou de cacao par chaque chef de famille était rendue obligatoire dans les zones de haute endémicité. Les populations furent regroupées. Un contrôle efficace des migrations humaines et des déplacements de main-d'oeuvre fut institué, avec délivrance d'un "laissez-passer" sanitaire pour tout voyageur qui se rend d'une région administrative à une autre. La surveillance médicale des travailleurs était assurée dans les chantiers et dans les grandes plantations de Dizangué, Dehane, Nyombé, Penja et ailleurs. Les hyposeries et les léproseries fonctionnaient déjà normalement. Dès cette époque, notre infrastructure sanitaire comportait des formations et organismes divers dont l'action en milieu rural était aussi importantes qu'en milieu urbain.

Au niveau des agglomérations rurales, des "postes antennes" étaient créés. Il s'agit d'infirmiers où l'on dispense les soins de première nécessité et qui fonctionnent avec un personnel réduit (1 infirmier, 1 manoeuvre, parfois une matrone). A un échelon au-dessus, c'étaient des "postes filtres" ou dispensaires de brousse dans lesquels tout consultant doit subir une prise de sang en vue du dépistage de la trypanosomiasse et du paludisme. Le poste filtre est tenu par un infirmier diplômé ou un assistant sanitaire. Il délivre les "laissez-passer" sanitaires et assure les soins médicaux.

Le système postes-antennes et postes-filtres permet d'effectuer un grand nombre de prises de sang et de tenir sous contrôle permanent d'importants groupes de populations. Lorsqu'une lame de sang est positive, la personne dépistée est immédiatement convoquée par l'autorité administrative au poste médical.

Coiffant les postes-antennes et les postes-filtres, les postes médicaux érigés dans les sous-préfectures sont de petits hôpitaux de campagne. Leurs effectifs en personnel atteignent dix unités. Ils sont tenus par un médecin généralement omni-praticien qui peut hospitaliser jusqu'à 50 ou 60 malades. Le médecin chef du poste médical est tenu d'effectuer 10 à 15 jours de tournée par mois dans son secteur et de signaler dans un rapport périodique l'état sanitaire de sa subdivision. Certaines maladies à déclaration obligatoire telles que variole, méningite, cérébro-spinale sont signalées par télégramme à la direction des Services de Santé.

A l'échelon du département fonctionne un hôpital départemental qui comporte un dispensaire de triage des malades, une maternité, un petit laboratoire d'analyse, un bloc chirurgical et un bloc de radio-diagnostic. La capacité d'hospitalisation est de 80 à 150 lits. Les hôpitaux sont dotés d'une ambulance et d'un véhicule pour les tournées du médecin. Parfois, une baleinière à moteur permet des tournées le long des rivières navigables.

Après la deuxième guerre mondiale, on assiste à la réorganisation du Service de la trypanosomiase qui devient le SHMP ou Service d'Hygiène

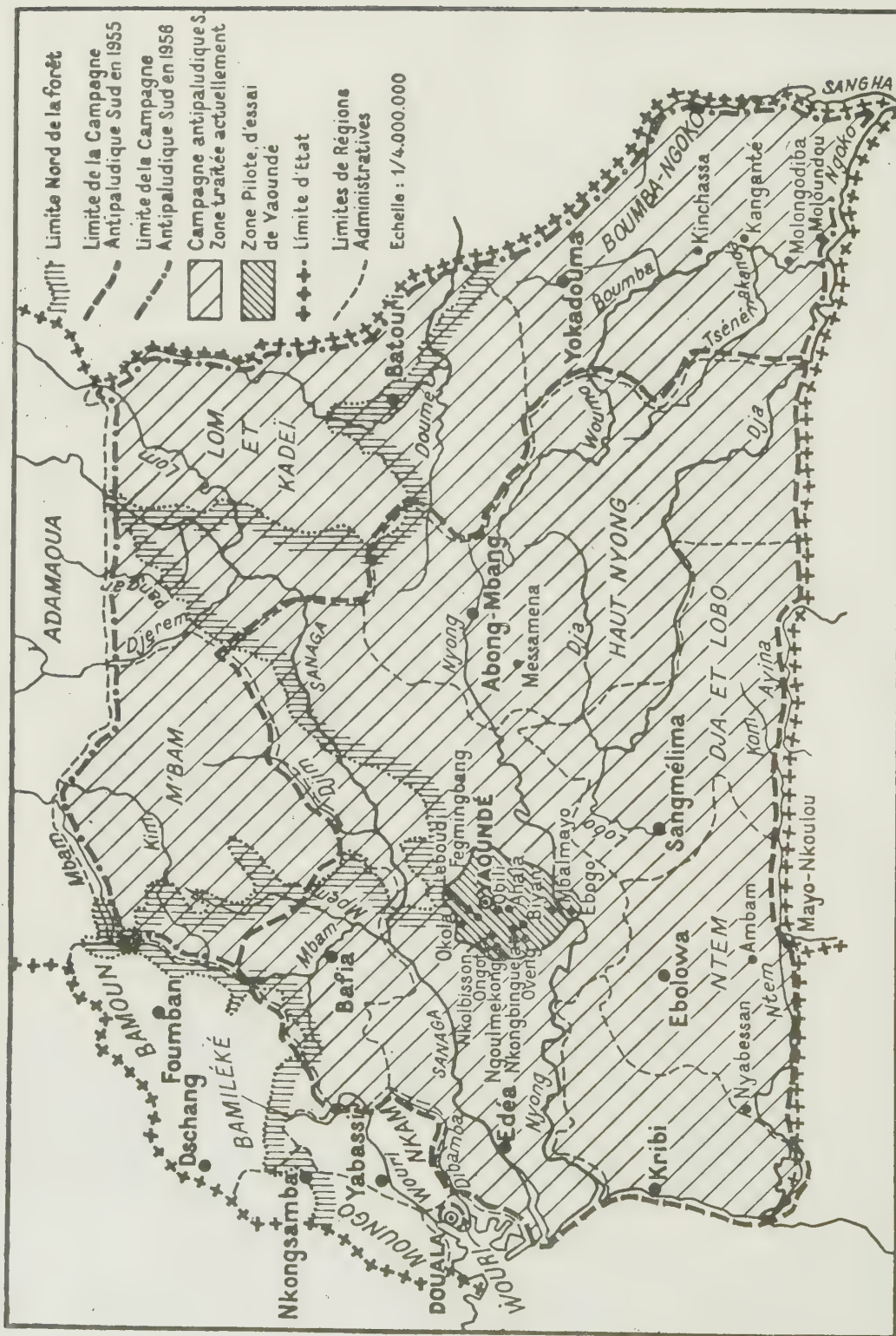
Mobile et de Prophylaxie. Ce service reprend à son compte toutes les méthodes instituées par JAMOT et sa compétence est étendue aux campagnes de vaccination de masses, et à la lutte contre d'autres endémies, notamment le pian, la syphilis, le paludisme et la lèpre. Il peut aussi intervenir en cas d'épidémie telle que la méningite cérébro-spinale, les fièvres récurrentes à poux, etc... Il est doté de moyens très importants et absorbe les 2/3 du budget de la santé publique. La formation des personnels subalternes utilisés est assurée à tous les échelons.

A partir de 1960, l'aide médicale française devient sélective, mais le pays peut compter sur des médecins camerounais formés dans l'ancienne métropole. En même temps, nous bénéficions de l'aide de l'UNICEF et de l'O.M.S.

Les laboratoires interdépartementaux de Douala et de Yaoundé sont débordés par la demande. Pour compléter notre équipement, la France installe un Institut Pasteur à Yaoundé. Notons aussi la création de dispensaires antituberculeux qui fonctionnent à la satisfaction de tous.

En ce qui concerne le paludisme, l'actuel service de P.M.I. (Protection Maternelle et Infantile) n'est pas une innovation. Son ancêtre avait été baptisé "oeuvre du berceau indigène" dont l'activité était très appréciée à Douala. C'était une institution de bienfaisance créée et animée par quelques particuliers. Elle disposait d'une maternité, la mieux équipée de l'époque, où l'on procédait, entre autres soins, à la quinzisation préventive des mères et

CARTE DU SUD-CAMEROUN — CAMPAGNES ANTI-PALUDIQUES ET ÉTUDES ENTOMOLOGIQUES



des nourrissons. Mais la P.M.I. s'est régulièrement développée au cours des deux dernières décennies. C'est ainsi qu'il est prévu, depuis 1946, dans les crédits de la Santé publique de chaque département, une rubrique spéciale qui permet non seulement la rémunération d'un personnel ad hoc, mais également l'achat de médicaments, de vivres (riz, farine, lait, sucre), de vêtements et de savon pour les mères et les enfants en bas âge. Si bien que les médicaments antipaludiques peuvent être achetés à tout moment en complément de la dotation assurée par la pharmacie centrale du gouvernement.

L'Institut d'hygiène de Douala avait, en plus de ses activités de laboratoire, le rôle de la surveillance de la ville en matière d'hygiène publique et de lutte anti-moustique. Dans le cadre de sa compétence, un arrêté préfectoral infligeait des amendes à toute personne convaincue d'avoir laissé l'herbe envahir la cour de son habitation, ou d'avoir laissé traîner des boîtes vides ou tout autre objet susceptibles de conserver l'eau de pluie, donc de favoriser la constitution de gîtes à larves. L'existence de flaques d'eau autour des habitations était punie également d'amende ou de cinq jours d'emprisonnement en cas de récidive. La surveillance était sévère, et aucun manquement n'était toléré. Les visites à l'intérieur des concessions se faisaient à un rythme hebdomadaire ... tant il est vrai qu'on ne peut obtenir une bonne hygiène publique sans moyens de coercition.

On comprend, d'ores et déjà, que toute l'infrastructure sanitaire du Cameroun est conçue et c'est un sujet de satisfaction pour nous, pour faire face, non seulement aux nécessités

de la médecine curative, mais plus spécialement à celles de la médecine de masse, notamment sous l'angle de la prophylaxie et de la prévention. Cette situation est tout à l'éloge d'un pays ami, la France, dont la réputation est faite sur le plan de son engagement humanitaire.

- Avec l'aide des services français de la coopération et les conseils précieux de l'O.M.S. notre gouvernement a réussi à fixer sur son territoire national les organismes les plus compétents pour le conseiller en matière de lutte contre les grandes endémies en général, la trypanosomiase et le paludisme en particulier. C'est ainsi que nous assistons depuis deux décennies à des études sur le terrain, ainsi qu'à des expérimentations diverses qui ont pour but de nous faire accomplir la période difficile du stade de pré-éradication des maladies à insectes vecteurs.

Une zone pilote de lutte antipaludique a été créée autour de la capitale, Yaoundé. Tous les préparatifs et tous les travaux y sont menés en vue de l'éradication future du paludisme à l'intérieur de nos frontières. Deux projets ont été élaborés : un pour la région forestière du Sud et un pour les savanes du Nord-Cameroun. Toutes les méthodes de lutte ont été expérimentées sur place et les conclusions qui s'imposent font actuellement l'objet d'un examen attentif du gouvernement. Un organisme régional, l'OCEAC (Organisation de Coordination pour la lutte contre les endémies en Afrique centrale), groupant le Tchad, la République Centre Africaine, la République du Congo, le Gabon et le Cameroun, permet une



confrontation permanente des expériences de nombreux spécialistes, et même avec un optimisme modéré, il est permis d'espérer que l'éradication elle-même ne saurait plus tarder.

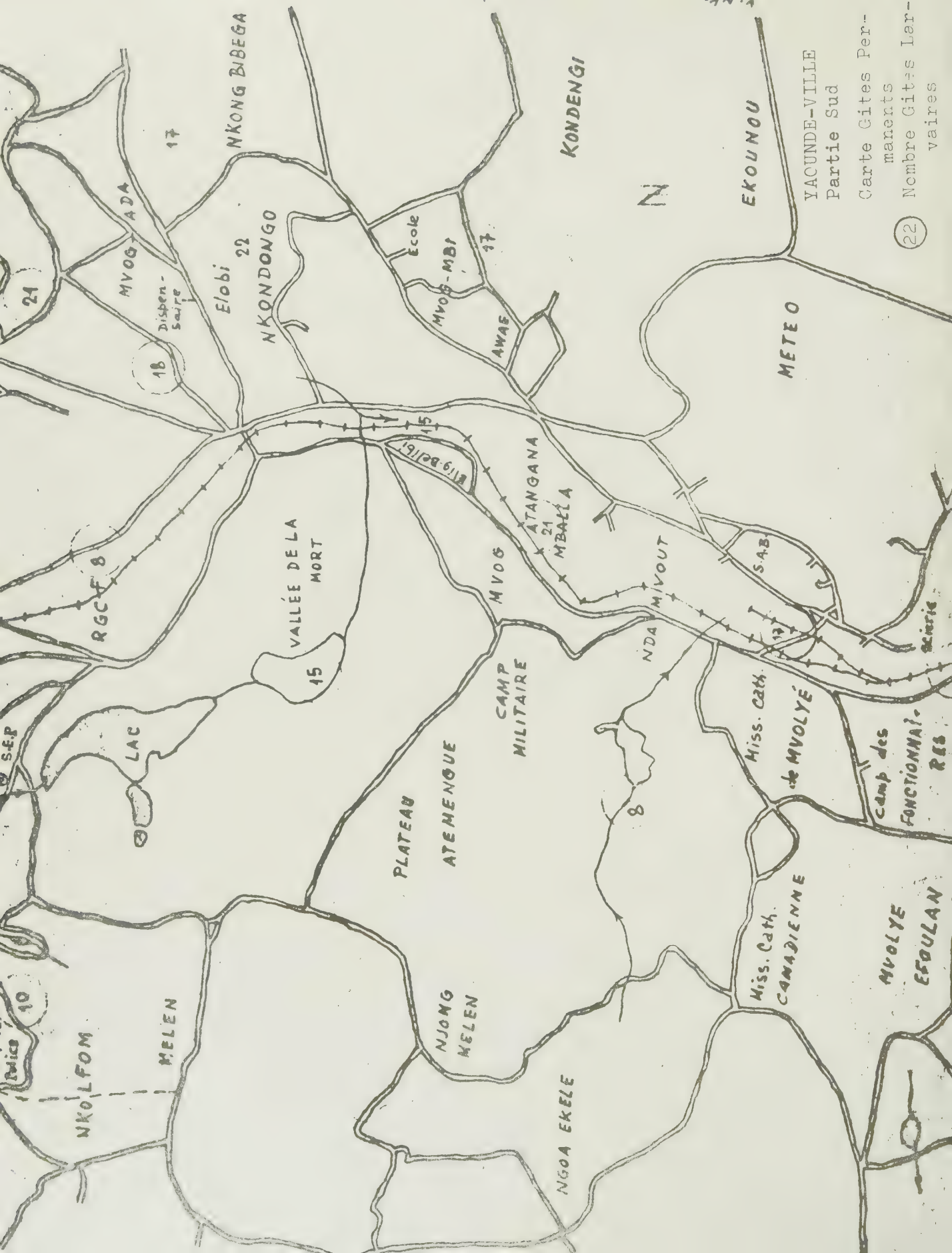
Pour en arriver à ce stade de la lutte contre les grandes endémies, il a fallu repenser l'infrastructure sanitaire afin de l'adapter aux conditions nouvelles. Cela n'a pas été facile, d'autant que certaines données fondamentales ne sont pas encore admises par tous, notamment en ce qui concerne la lutte antimoustique par les pulvérisations d'insecticides par aéronefs.

Nonobstant les incertitudes et certaines réserves, il semble que la situation évolue vers un développement très poussé de la médecine rurale et déjà son thème essentiel, "la couverture sanitaire totale", fait l'objet de plusieurs séminaires et colloques qui étudient le problème avec persévérance et perspicacité. Quelques résultats concrets sont déjà apparus avec la création récente des centres de Santé publique dont la vocation proclamée si elle se réalisait comblerait les espoirs des Camerounais.

Toujours à propos du paludisme, ajoutons qu'après une longue période de tâtonnement qui s'achève, on arrive actuellement à des mesures concrètes comme la chimioprophylaxie de masse, pratiquée dans les écoles et qui a permis, par le truchement de l'organisation scolaire, de distribuer régulièrement la chloroquine et la pyriméthamine à 1 million environ d'enfants. Des actions planifiées ont été régulièrement contrôlées, ce qui a abouti à des résultats appréciables tels que l'augmentation du

taux de fréquentation scolaire, la baisse de l'indice splénométrique et un meilleur état de santé des élèves. Actuellement, la chimio-prophylaxie est combinée à la lutte anti-moustique par les aspersions d'insecticides au sol.

Enfin, il subsiste encore trois foyers de trypanosomiase au Cameroun. Dans le département de Bafia, 4 villages contaminés totalisent 103 trypanosomés dont 32 nouveaux cas sur une population de 4.769 habitants. Dans le Lagone-Chari au Nord du pays, où 217 trypanosomés sont contrôlés, 4 cas de contamination nouvelle sont signalés au cours de la même période. A Douala, région du Wouri, on signale 89 trypanosomés dont 24 nouveaux cas. Au total, 409 trypanosomés sous contrôle, dont 60 nouveaux cas. Le "French system", inauguré par le Docteur JAMOT en 1926, reste valable et continue d'être appliqué en attendant que la destruction des glossines apporte l'éradication totale de la maladie.



DISCUSSION

-:-

A quel moment les observateurs peuvent-ils se prononcer valablement sur une expérience d'éradication en zone pilote ? Il est clair qu'une interprétation précoce des résultats conduit à une conclusion trop optimiste. Par contre, si l'on attend trop longtemps après les pulvérisations, les conclusions sont défavorables étant donné l'envahissement de la zone considérée par des insectes venus de loin. En effet, le risque est grand de réapparition d'insectes en provenance des lieux non traités ou des pays voisins qui n'ont pas de programme d'éradication. Eradication définitive ou éradication à temps ? Il est entendu que les programmes comportent des campagnes successives de pulvérisation qui doivent être poursuivies aussi longtemps que durera le risque de contamination dans un pays donné.

L'éradication peut-elle se réaliser en marge du développement économique dans les pays du Tiers-Monde ? Outre que son coût reste raisonnable (environ 120 francs CFA par habitant), ce qui n'entraîne pas un gonflement excessif des charges du tertiaire, les économies réalisées à long terme autorisent des investissements productifs à rentabilité immédiate. Il n'est donc pas nécessaire d'atteindre un hypothétique niveau de développement pour accepter une méthode de lutte aussi rationnelle.

Mais l'éradication a-t-elle des chances d'être

acceptée à l'unanimité des spécialistes des problèmes de santé publique ? Il suffit qu'une grande majorité se dégage.

Il semble osé de préconiser un traitement unique pour les deux périodes schématiques et arbitraires de la trypanosomiase. Mais il y a certainement lieu de prendre en considération l'existence de cas limites qui méritent, après la stérilisation du malade par la lomidine, un traitement de consolidation à l'arsobal ou au trimélarzan. Les risques d'accident par ces derniers médicaments permettent-ils d'envisager leur prescription chez un malade en première période ? Nous pensons qu'avec le surcroît de précautions recommandées dans les protocoles de traitement, notamment la prémédication tendant à remonter l'état général des malades avant les cures, la proportion des accidents va devenir négligeable.

Compte tenu de l'efficacité du nouvel arsenal thérapeutique, il doit être possible dès à présent de réduire au minimum indispensable la période de surveillance des malades correctement soignés, car la multiplication des ponctions lombaires de contrôle jette le doute sur la valeur des médicaments utilisés et constitue une grande gêne pour les anciens trypanosomés.

Enfin, les statistiques récentes montrent un très faible pourcentage de nouveaux cas de trypanosomiase, ce qui nous amène à nous demander si cette situation justifie une lutte antivectorielle à grande échelle. Nous pensons que le dépistage des malades reste très onéreux (équipes de prospection, matériel de laboratoire, matériel de transport, etc...) et que

les populations concernées ont tout de même le droit d'être débarrassées aussi bien de la maladie elle-même que des glossines qui les harcèlent et qui éloignent les touristes.

CONCLUSIONS

-:-

Les problèmes posés par l'éradication, tant du paludisme que de la maladie du sommeil, rejoignent le problème commun de la lutte contre les maladies transmissibles par les insectes piqueurs.

Les techniques, les méthodes, les insecticides utilisés, les aspects sociaux et économiques sont identiques dans les deux cas.

L'utilisation des insecticides en pulvérisations aériennes permet la destruction simultanée de divers arthropodes vecteurs de maladies, si bien qu'on peut obtenir en plus de l'éradication du paludisme et de la trypanosomiase, celle non moins importante de la fièvre jaune et de la filariose. Le coût des campagnes d'éradication n'en devient que plus accessible aux pays du Tiers-Monde qui ont tout intérêt à organiser un programme polyvalent de lutte.

Sur le plan écologique, la destruction massive des insectes, quels que soient les moyens utilisés, n'a jamais entraîné la disparition d'une quelconque espèce animale. Tout au plus pourra-t-on parler en ce qui concerne les oiseaux, les mammifères et les poissons, de nouveaux courants migratoires, qui n'affecteront en rien une biologie globale.

Tout en souhaitant la réglementation urgente de la fabrication et de l'utilisation des pesticides, nous estimons que le moment est venu d'entamer, avec le concours de pays amis et de l'O.M.S., les pulvérisations d'insecticides par aéronefs en vue de l'éradication du paludisme et de la trypanosomiase.

Vu :

Le Président :

Signé : E. FOURNIER

Vu :

Le Doyen :

Signé : E. FOURNIER

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris :

Signé : R. MALLET

BIBLIOGRAPHIE

-:-

1. Jean SCHNEIDER.
Les maladies tropicales dans la pratique médicale courante.
2. VAUCEL, ROUBAUD et GALLIARD.
Terminologie du paludisme
(Monographie 1954).
3. Parasitologie du paludisme.
Rapport O.M.S., n° 433, 1969.
4. HAZARD, CHEYMOL, LEVY, BOISSIER, LECHAT.
Manuel de pharmacologie : Antipaludiques, p. 597 et 601. Insecticides; p. 618.
5. Sir GORDON COVELL, G.R. COATNEY, J.W. FIELD et JASUANT SINGH.
La chimiothérapie du paludisme.
O.M.S., 1956.
6. Paludisme et Pesticides.
O/M.S., Vol. 29, N° 2, 1963.
7. Résistance aux insecticides et lutte antivectorielle.
17e Rapport O.M.S. des Insecticides,
N° 443.
8. Insecticides et paludisme. Résistance aux insecticides.
O.M.S., Vol. 24, n° 4-5, 1961.

9. Rapport technique 114 de l'O.M.S. sur la toxicité des pesticides pour l'homme.
10. Résidus de pesticides dans les produits alimentaires.
Rapport FAO/OMS, 1968, n° 417.
11. Manuel d'épidémiologie appliquée à l'éradication du paludisme, broché (ME/68.5).
12. Biologie d'anophèle gambiae.
Recherche en A.O.F. par M.H. HOLSTEIN.
13. E.J. PAMPAÑA.
Lutte antipaludique par les insecticides à action rémanante. Résultats des grandes campagnes.
14. WINSLOW.
Avantages économiques de la lutte contre le paludisme.
15. Le paludisme au Cameroun.
Conférence technique de l'OCEAC.
16. La chimioprophylaxie antipaludique dans les écoles du Cameroun oriental : Abane Mbomo.
J.W. OCHRYMOWICZ. (O.M.S., WHO/MAL/67.631).
17. Conférence technique de l'OCEAC, janvier 1968.
Tomes I et II. Trypanosomiase - Paludisme.
18. Evolution du paludisme dans la zone forestière du Sud-Cameroun sous l'effet des opérations d'éradication de 1954 à 1964.
Abane Mbomo.

19. Peut-on envisager l'éradication du paludisme dans la région forestière du Sud-Cameroun ?
G. LIVADAS, MOUCHET, GARION, CHASTANG
(Estratto della Rivista di Malariologia, vol. 37, nn. 4-6, 1958).
20. P.A. CAVALIE, C. GIORDANO, J. MOUCHET.
Projet pilote d'éradication du paludisme dans le Nord-Cameroun.
(OMS - UNICEF - ORSTOM).
21. Dr. DUTERTRE.
Trypanosomiase en Afrique centrale.
Rapport de l'OCEAC.
22. COLOMB H., ZWINGELSTEIN J., AYATS H. SECK I.
Incidents et accidents du traitement de la trypanosomiase.
23. Etudes comparatives sur les trypanosomiasés américaine et africaine.
Rapport O.M.S., n° 411, 1969.
24. Premier rapport du Comité d'Experts de la trypanosomiase.
O.M.S., n° 247, 1962.
25. La trypanosomiase africaine.
Rapport du Comité mixte d'Experts.
FAO/OMS, 1969, n° 434.
26. Application et dispersion des pesticides.
14e Rapport OMS, 1964, n° 284.
27. Normes pour les pesticides utilisés en santé publique.
(3e édition), OMS.

28. Réglementation des pesticides. Aperçu de législation sanitaire comparée).
(OMS, Publications annuelles hors série). Genève, 1970.
29. Sécurité d'emploi des pesticides en santé publique.
OMS, Rapport technique, 1967, n° 356.

SERMENT

-:-

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses !

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !

-:-

